



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

간호학박사 학위논문

Transtheoretical model 기반의
고지혈증 관리
모바일 어플리케이션 개발 및 평가

2017년 8월

서울대학교 대학원
간호학과 간호학 전공
이 주 연

국문 초록

본 연구의 목적은 transtheoretical model (TTM)을 기반으로 고지혈증 환자의 건강 행위(식이, 운동, 체중관리, 금연, 투약)에 대한 동기화 정도에 따라 맞춤형 중재를 제공하는 모바일 어플리케이션을 개발하고, 개발된 모바일 어플리케이션 적용 전 후 고지혈증 환자의 건강 행위에 대한 동기화 정도와 실제 건강 행위의 변화를 평가하는데 있다.

본 연구는 중재를 전달하기 위한 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 개발과, 기 개발된 어플리케이션을 고지혈증 환자에게 적용하여 효과를 평가하는 과정으로 이루어졌다. 어플리케이션 개발은 고지혈증 환자의 건강 행위 관리를 위한 근거기반의 TTM 기반 맞춤형 중재를 제공하는 앱 개발을 기본 방향으로 설정하고, 사용자 요구사항 및 문헌을 통해 어플리케이션에 포함될 지식 및 기능을 분석하고, 데이터 모델, 프로세스 모델, 그리고 사용자 인터페이스를 설계하고, 설계 내용을 안드로이드 플랫폼에서 구현하고, 구현된 어플리케이션의 사용성을 전문가 및 고지혈증 환자를 통해 평가하였다. 어플리케이션의 효과 평가는 고지혈증 환자 64명에게 어플리케이션을 12주간 사용하게 한 후, 사용 전과 후의 건강행위 동기화 정도, 건강 행위의 변화를 단일군 전 후 비교 설계로 평가하였다. 건강 행위 별로 중재 전 후 건강 행위 동기화 정도가 상승한 그룹, 유지된 그룹, 하강한 그룹으로 나눈 후 그룹별 실제 건강 행위 변화 정도가 차이가 있는지 분석하였다.

본 연구에서 개발한 어플리케이션은 기 발표된 고지혈증 관리 가이드라인 및 문헌을 근거로 선정한 식이, 운동, 체중관리, 금연 및 투약의 건강 행위 별로 환자가 입력한 TTM의 고려전/고려/준비/행동/유지 다섯 단계

의 동기화 정도에 따라 환자에게 근거 기반의 맞춤형 정보를 일주일 마다 제공해준다. 전문가와 환자를 대상으로 한 사용성 평가 결과, 흥미/기능/심미/정보/주관적/건강행위의 6개 항목에서 각각 5점 만점에 3.66~4.24점, 3.61~4.26점으로 나타났다.

어플리케이션의 효과 평가 결과, 건강행위에 대한 동기화 정도는 식이, 운동, 체중관리, 금연에서 상승하였으며, 이 중 식이와 운동에서 통계적으로 유의한 변화가 있었다. 실제 건강 행위는 식이, 운동, 체중관리, 투약에서 향상되었으며, 이 중 식이가 통계적으로 유의하게 향상되었다. 건강 행위 별로 중재 전 후 건강 행위 동기화 정도의 상승, 유지, 하강에 따라 실제 건강 행위의 변화를 살펴 본 결과, 식이와 운동에서 동기화 정도가 상승한 그룹이, 유지와 하강 그룹에 비해 건강 행위 향상이 더 큰 것으로 나타났다.

본 연구에서 개발한 건강 행위별 맞춤 중재 제공 어플리케이션은 고지혈증 환자의 동기화 정도에서 투약을 제외한 식이, 운동, 체중관리, 금연에서 효과가 있었고, 건강 행위에서 금연을 제외한 식이, 운동, 체중관리, 투약에서 효과가 있었다.

본 연구는 고지혈증 환자의 건강 행위 관리를 위한 근거기반의 맞춤형 중재를 제공하는 앱으로, 건강 행위에 대한 동기화 정도를 상승시켜 실제 건강 행위를 향상시키는데 기여하였다.

주요어 : 고지혈증, 건강 정보 기술, 중재 연구, 근거기반실무, 동기화, 이론

학 번 : 2011-30148

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 용어의 정의	5
II. 문헌고찰	7
1. 고지혈증 관리	7
2. mHealth	12
3. Transtheoretical model	15
III. 연구의 틀	23
1. 연구의 이론적 기틀	23
2. 연구 가설	25
IV. 연구방법	26
1. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 개발	26
2. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 효과 평가	32
V. 연구결과	41
1. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 개발	41
2. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 효과 평가	87

VI. 논의.....	98
1. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 개발	98
2. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 효과 평가.....	102
VII. 결론 및 제언.....	107
참고문헌	108
부록.....	125
Abstract	170

List of Tables

Table 1. Classifications of LDL cholesterol	8
Table 2. Insurance criteria for hyperlipidemia	8
Table 3. Dimensions of functions.....	15
Table 4. Core constructs of TTM	18
Table 5. Design of the study	32
Table 6. List of clinical practice guideline	41
Table 7. Recommended treatment strategies for hyperlipidemia	42
Table 8. Planned intervention using mobile app	43
Table 9. Requirements for knowledge.....	46
Table 10. Preferred knowledge delivery method.....	46
Table 11. Requirements for function	47
Table 12. Requirements for goal setting function	47
Table 13. Recommendations for hyperlipidemia mobile app.....	48
Table 14. Functions of hyperlipidemia mobile app	50
Table 15. Use case for hyperlipidemia mobile app	51
Table 16. Extracted knowledge and sources	53
Table 17. Text recommendation for activity.....	56
Table 18. Sources for tailored education	57
Table 19. Mapping to TTM based intervention elements.....	59
Table 20. Comments from clinical expert	61
Table 21. Examples of data dictionary	63
Table 22. Rules for hyperlipidemia diagnosis	67

Table 23. Rules for behavior diagnosis	68
Table 24. Rules for motivation diagnosis	69
Table 25. Description of menu and screen	74
Table 26. Usability score from expert group	82
Table 27. Recommendations from expert group	83
Table 28. Usability score from user group	84
Table 29. Recommendations from user group.....	84
Table 30. Characteristics of study participants.....	88
Table 31. Transition in stage of change between pre- and post- intervention	90
Table 32. Comparison of stage of change between pre- and post- intervention.....	91
Table 33. Comparison of behavior between pre- and post- intervention	92
Table 34. Comparison of behavior by transition in stage of change	93
Table 35. Comparison of TTM elements by stage of change	97

List of Figures

Figure 1. A Model of Steps in Therapeutic Lifestyle Changes (TLC)	9
Figure 2. Stage of change	16
Figure 3. TTM strategies by stage of change	20
Figure 4. The theoretical framework of Transtheoretical model	24
Figure 5. Mobile app development process	26
Figure 6. Flow of study participant enrollment	34
Figure 7. Procedure of the study	39
Figure 8. TTM based mobile intervention	44
Figure 9. Usecase diagram for hyperlipidemia mobile app	52
Figure 10. Types of tailored recommendation	55
Figure 11. Example of education contents	58
Figure 12. Entity relation diagram	65
Figure 13. Main algorithm	70
Figure 14. Sub-algorithm for hyperlipidemia diagnosis	71
Figure 15. Sub-algorithm for diet	73
Figure 16. Designed user interface	75
Figure 17. Icons describing stage of change	76
Figure 18. Screens for displaying hyperlipidemia diagnosis	77
Figure 19. Screens for displaying motivation diagnosis	78
Figure 20. Screens for tailored education	79
Figure 21. Screens for self-monitoring	80

Figure 22. Screens for displaying trend and goal set	81
Figure 23. Edited screen for displaying daily success or failure	85
Figure 24. Edited screen for activity daily log	86
Figure 25. Comparison of behavior with diet, activity and medication	94
Figure 26. Comparison of behavior with weight and smoking	95

List of Appendixes

부록 1. 요구도 조사 설문지	125
부록 2. 사용성 평가 설문지	131
부록 3. 효과 평가 설문지	143
부록 4. 행위 지표 측정 도구	147
부록 5. 연구도구 사용허가서	149
부록 6. 연구대상자 보호 심의 결과 통보서	151
부록 7. 동의서	152
부록 8. 교육자료 활용 허가서	158
부록 9. 주별 교육자료 제공안	159
부록 10. 데이터 사전	162
부록 11. 알고리즘	165

I. 서론

1. 연구의 필요성

통계청 자료에 의하면 국내 고지혈증 환자는 2008년 74만명에서 2016년 180만명으로 7년 사이 두 배 이상 증가하였다(국가통계포털, 2017). 고지혈증은 심혈관 질환의 독립적인 위험 인자로 알려져 있으며(Wilson et al., 1980), 고지혈증을 치료하는 것이 심혈관 질환의 발생률과, 심혈관 질환으로 인한 사망률을 낮추는 것으로 확인되었다(Rifkind, 1984a, 1984b). 이러한 고지혈증 치료의 중요성에도 불구하고, 고지혈증으로 인한 증상이 없고, 고지혈증으로 인한 합병증이 오랜 기간에 걸쳐 진행되기 때문에 고지혈증 치료에 대한 관심이 낮은 편이다. 혈중 콜레스테롤 수치에 대한 관심 및 고지혈증 치료에 대한 인식을 향상시키는 중재가 필요하다(Zhou & Zhao, 2016).

National Cholesterol Education Program (NCEP)에서 제시한 고지혈증 관리 지침(Adult Treatment Panel III, ATP III)에 따르면 고지혈증 치료의 일차 목표는 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)를 낮추는 것이며, 치료 목표는 생활습관 관리와 약물 치료를 통해 달성된다. 치료적 생활습관 관리에는 1) 포화지방과 콜레스테롤 섭취 감소 2) LDL-C 저하 기능식품 섭취 3) 체중 감량 4) 신체활동량 증가가 포함되어 있다(NCEP, 2002). 심혈관 질환자와 그에 준하는 고위험군을 제외하고는, 모든 고지혈증 진단을 받은 대상자에게 3개월간 생활습관 관리를 먼저 시행하고, 이후 투약 여부를 결정할 것을 권고하고 있으며, 투약이 시작된 이후에는 투약 순응도의 중요성을 강조

하고 있다. 따라서 고지혈증 관리를 위한 임상 실무를 식이, 운동, 체중 관리, 금연, 투약 순응도 향상과 같은 건강 행위에 대한 중재로 제시하고 있다.

고지혈증과 같은 만성질환에서는 바람직한 건강 행위를 장기적으로 유지하는 것이 질환 관리에 중요한 영향을 미친다(Wing, 2010). 장기적인 건강 행위 관리에 모바일 기기를 이용한 중재의 유용성이 입증되면서(Free et al., 2013), 모바일 기기를 이용한 건강 행위 중재가 다양해지고 있다. World Health Organization (WHO)는 Mobile health (mHealth)를 “모바일, 환자 모니터링 장치, PDA, 그 외 무선 기계를 이용한 의료 및 공중보건실무”로 정의했다(Kay, Santos, & Takane, 2011).

“스마트폰”으로 대표되는 모바일 기기는 1) 음성, 메시지 등을 통해 실시간 양방향 커뮤니케이션이 가능하고, 2) 카메라, 또는 각종 센서를 이용하여 즉각적인 데이터를 수집할 수 있으며, 3) 무선 네트워크를 통해 데이터를 전송하거나 다운로드 할 수 있다(Patrick, Griswold, Raab, & Intille, 2008). mHealth는 모바일 기기의 이런 기능을 활용하여 시간과 장소에 구애 받지 않고 대상자의 건강 정보를 수집, 분석하여 그에 따른 중재를 제공할 수 있다. mHealth 중재는 식이(DiFilippo, Huang, Andrade, & Chapman-Novakofski, 2015), 운동(Bort-Roig, Gilson, Puig-Ribera, Contreras, & Trost, 2014), 흡연(Whittaker, McRobbie, et al., 2012), 투약(L. Park, Howie-Esquivel, & Dracup, 2014)과 같은 건강 행위 관리에서도 효과가 있을 뿐 아니라, 당뇨, 고혈압, 만성 폐질환과 같은 만성질환과 관련된 임상적 지표를 향상시키는 것으로 나타났다(Hamine, Gerth-Guyette, Faulx, Green, & Ginsburg, 2015). 고지혈증에 mHealth를 이용한 중재는 지속적인 고지혈증 약 복용을 위한 텍스트 메

시지를 제공한 연구(Wald, Bestwick, Raiman, Brendell, & Wald, 2014)가 있고, 관상동맥 질환 환자에게 건강한 생활 습관에 대한 텍스트 메시지를 제공하여 LDL 콜레스테롤의 감소 효과를 확인한 연구(Chow et al., 2015)가 있다. 그러나 고지혈증 관리를 위한 모바일 앱을 개발한 사례는 확인된 바 없다. 당뇨, 고혈압의 경우 혈당, 혈압 등을 환자가 스스로 측정하여 입력하는 자가모니터링이 중요하므로 모바일 앱에 대한 수요가 높지만, 고지혈증의 경우 아직 콜레스테롤 자가모니터링이 보편화 되어 있지 않으며 건강행위 관리의 결과가 3-6개월 후 혈액검사로 나타나기 때문에 모바일 앱을 통한 중재에 관심이 적은 것이 현실이다. 장기적인 관점에서 고지혈증에 대한 관심을 지속시키고, 건강행위를 관리해 주는 모바일 앱이 개발될 필요가 있다.

mHealth 중재의 효과를 극대화하기 위해 행위 변화 이론에 기반한 mHealth 중재를 개발해야 한다는 의견이 제시되고 있다(Militello, Kelly, & Melnyk, 2012; Vollmer Dahlke et al., 2015). 행위 변화 이론은 mHealth 중재 개발 과정에서 맞춤형 중재 제공의 기준이 될 뿐만 아니라, 역동적인 정보 교환의 프로세스와 주기를 결정하는 근거가 될 수 있다(Riley et al., 2011). Information communication technology (ICT)를 이용한 행위변화 중재에 주로 사용되는 이론에는 건강신념모델(Becker, 1974), 계획된 행위이론(Godin & Kok, 1996), 사회인지이론(Bandura, 2001), Transtheoretical Model (TTM) (Prochaska & DiClemente, 1984) 등이 있고, 이 중 TTM이 가장 빈번히 사용되는 것으로 확인되었다(Lustria et al., 2013).

TTM은 주요 요소인 변화 단계(stage of change), 변화 과정(process of change), 의사결정균형(decisional balance), 자기효능감(self-efficacy)

을 이용하여 건강 행위 변화를 설명한다. TTM이 건강 행위 관리를 위한 맞춤형 중재에 사용될 때는, 초기 사정에서 대상자의 행위 변화에 대한 동기화 정도인 변화 단계를 확인하고, 그 결과에 따라 TTM의 요소인 변화과정, 의사결정균형, 그리고 자아효능감의 개념을 달리 배치하여 단계별 맞춤형중재를 제공하는 중재 전략을 제공한다. 지금까지 식이와 운동(Frenn et al., 2005; C. J. Kim & Kang, 2013), 흡연(Aveyard et al., 2006; Cornacchione & Smith, 2012)에 대한 건강 행위 관리에서 TTM을 기반으로 ICT를 이용한 중재의 효과가 입증되었다.

고지혈증 환자를 대상으로 TTM을 적용한 중재를 ICT를 통해 전달한 경우는, 지속적인 고지혈증 약 복용에 대한 맞춤형 중재를 이메일을 통해 제공한 연구(Johnson, Driskell, Johnson, Dymment, et al., 2006)가 유일하며 아직 mHealth를 적용한 사례는 없다.

따라서 본 연구는 고지혈증 환자의 건강 행위를 대상으로 TTM을 이론 기반으로 한 모바일 어플리케이션을 개발하고, 그 효과를 평가하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 목적은 다음과 같다.

- 1) 고지혈증 환자를 대상으로, 건강 행위에 대한 동기화 정도에 따라 맞춤형 중재를 제공하는 모바일 어플리케이션을 개발한다.
- 2) 개발된 모바일 어플리케이션에 의해 고지혈증 환자의 건강 행위에 대한 동기화 정도, 건강 행위가 바뀌었는지 평가한다.

3. 용어의 정의

1) 고지혈증 관리를 위한 건강 행위

건강 행위(Health behavior)는 건강 상태와 안녕에 직,간접적으로 영향을 미치는 개인의 행위를 의미하며, 장기적인 건강 행위의 패턴을 생활습관(Life style)이라고 한다(Bruhn, 1998).

본 연구에서는 NCEP-ATPIII의 지침을 근거로 고지혈증 관리를 위한 건강 행위를 건강한 생활습관과 의사의 처방에 따른 약물 복용으로 정한다. 건강한 생활습관의 영역에는 식습관, 운동습관, 체중조절, 금연이 포함된다. 건강 행위의 지표는 다음과 같다.

① 생활습관 지표

체중조절의 지표는 직접 체중계로 체중을 측정한 값을 이용한다. 식습관, 운동습관, 금연에 대한 행위 지표는 다음의 도구를 이용하여 측정한 점수를 이용한다.

- 식습관: 한국 간이 식생활 진단표(Mini Dietary Assessment Index, MDA) (W. Y. Kim, Cho, & Lee, 2003)
- 운동습관: 국제신체활동량 질문지(International physical activity questionnaire, IPAQ)의 한국어판 단축형
- 금연: 한국어판 니코틴 의존도 설문도구(Fagerstrom test for nicotine dependence, FTND) (Ahn et al., 2002)

② 의사의 처방에 따른 약물 복용 지표

- 복용 순응도: 모리스키 도구 수정본(Modified Morisky Scale, MMS) (전경자 et al., 2007)

2) 건강 행위에 대한 동기화 정도

동기(motivation)는 어떤 행위를 하고자 하는 내적 요인이다. Prochaska and DiClemente (1983)의 Transtheoretical model (TTM)에 서는 행위 변화에 대한 동기화 정도(motivational readiness to change)를 변화 단계로 측정하였다. 고려전단계(precontemplation:PC)/ 고려단계(contemplation:C)/ 준비단계(preparation:P)/ 행동단계(action:A)/ 유지단계(maintenance:M)의 5단계로 측정되는 변화 단계에 따라 행위 변화 과정, 의사결정 균형, 자기효능감의 요소를 다르게 배치하여 중재하는 것은 변화 단계를 향상 시키는데 도움이 된다.

본 연구에서는 건강 행위에 대한 동기화 정도를 각 건강 행위에 대한 변화 단계로 측정한다. 식습관 관리, 운동습관 관리, 체중조절, 금연, 올바른 약물 복용에 대해 각각 ‘6개월 이내 시작할 생각이 없다(PC)’, ‘6개월 이내 시작할 생각이다(C)’, ‘1개월 이내 시작할 생각이다(P)’, ‘현재 하고 있으나 시작한지 6개월이 되지 않았다(A)’, ‘현재 하고 있으며 시작한지 6개월이 넘었다(M)’로 이루어진 설문문항을 통해 변화 단계가 측정된다(Marcus, Selby, Niaura, & Rossi, 1992).

II. 문헌고찰

1. 고지혈증 관리

1) 고지혈증의 진단 및 관리

고지혈증의 치료에 대한 임상실무지침은 National Cholesterol Education Program (NCEP)의 Adult Treatment Panel III (ATP III) (NCEP, 2002)와 American College of Cardiology/ American Heart Association (ACC/AHA)의 가이드라인(Stone et al., 2014)이 있다. 국내에는 NCEP-ATP III를 바탕으로 전문가들의 의견을 수용한 ‘이상지질혈증 치료지침 (이상지질혈증 치료지침 제정위원회, 2015)’이 사용되고 있다.

NCEP-ATP III는 LDL-C 증가를 심혈관 질환의 주요 원인으로 보고, 고지혈증 치료의 일차 치료목표를 LDL-C를 낮추는 것에 두고 있다. NCEP-ATP III에서 제시하는 LDL-C의 진단기준은 Table 1과 같다. 2009년 발간된 국내 치료지침은 국민건강 영양조사 결과에서 나타난 지질농도의 분포를 감안하여 높은 LDL-C의 기준을 160에서 150으로 하향 조정하였으며, 2015년 국내 치료지침을 수정하는 과정에서 NCEP-ATP III의 기준을 따르는 것으로 변경하였다. 국민건강보험법에 의해 만 19세 이상에게 시행되는 기본건강검진에서 제시하는 기준은 2009년 국내 지침을 따르고 있다(Table 1).

Table 1. Classifications of LDL cholesterol

NCEP-ATP III		국내 치료지침		국민건강보험 일반건강검진	
Criteria	LDL(mg/dL)	Criteria	LDL(mg/dL)	Criteria	LDL(mg/dL)
Very High	≥190	매우 높음	≥190		
High	160-189	높음	160-189	이상	≥150
Borderline High	130-159	경계치	130-159	경계 (자기관리 및 예방조치 필요)	130-149
Above optimal	100-129	정상	100-129	정상 (건강양호)	<130
Optimal	<100	적정	<100		

고지혈증의 치료목표는 진단 기준과 차이가 있다. NCEP-ATP III는 Framingham score로 심혈관질환의 위험수준을 평가하고, 그 밖의 위험 요소와 함께 고려하여 치료목표를 달리할 것을 권고하고 있다. 국내에서도 이 지침을 반영하여 2014년부터 고지혈증 치료제 보험급여를 인정하는 기준을 위험인자에 따라 다르게 적용하는 것으로 변경하였다(Table 2).

Table 2. Insurance criteria for hyperlipidemia

Criteria	LDL(mg/dL)
Risk factor	
0~1 risk factor	≥160mg/dL
multiple (2+) risk factor	≥130mg/dL
Diabetes, peripheral arterial disease, abdominal aortic aneurysm, carotid artery disease (symptomatic or >50% stenosis), or coronary heart disease	≥100mg/dL
Acute coronary syndrome	≥70mg/dL

*Risk factor: smoking, high blood pressure (blood pressure ≥140/90mmHg or taking antihypertensives), low HDL (≤40mg/dL), family history of coronary disease in early age, age (male≥45 years, female≥55 years)

NCEP-ATP III는 고지혈증의 치료 방법으로 생활습관 관리와 약물 치료를 제시하였다. 치료적 생활습관 관리로는 식습관, 운동습관, 체중조절, 금연이 포함되며 심혈관 질환자와 그에 준하는 고위험군을 제외하고는, 모든 고지혈증 진단을 받은 대상자에게 3개월간 생활습관 관리를 먼저 시행하고, 이후 투약 여부를 결정할 것을 권고하고 있다. 고지혈증 진단 초기 단계의 치료적 생활습관 관리 프로세스는 Figure 1과 같다. 이에 따르면 생활습관 관리는 투약 전, 후에 걸쳐서 지속적으로 중재가 시행되어야 한다.

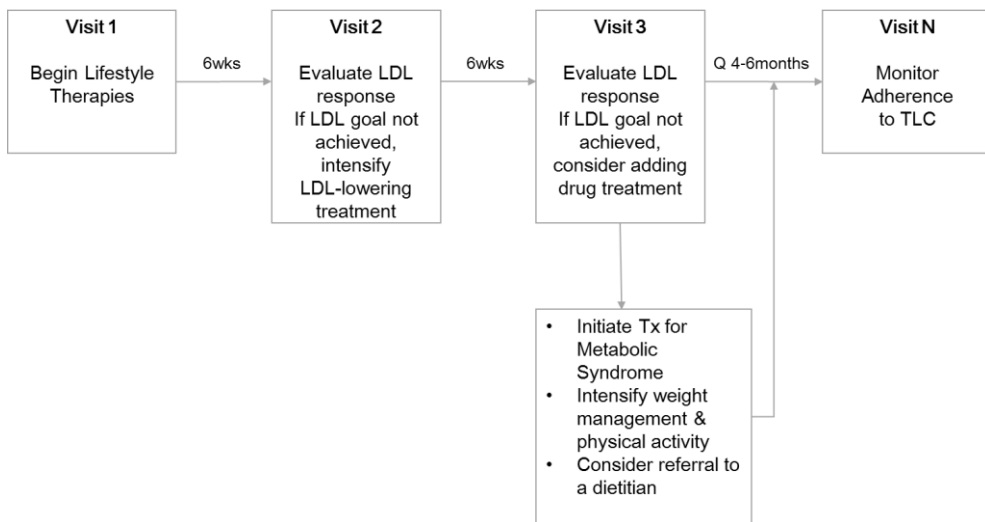


Figure 1. A Model of Steps in Therapeutic Lifestyle Changes (TLC)

2) 고지혈증 관리의 기존 연구

고지혈증 환자에게 생활 습관 및 투약 순응도에 관한 중재를 시행한 연구에서 어떤 습관을 대상으로, 어떤 중재전달방법을 이용하였는지 살펴보는 것은 효과적인 중재를 개발하는 과정의 지침이 된다.

J.-S. Kim and Han (2004)의 연구에서는 식습관을 대상으로 웹기반 영양상담을 6회 시행하였다. 그 결과 칼로리 섭취가 감소하였고, 체중과 BMI도 감소하였으며, 총콜레스테롤, LDL-C, 중성지방이 유의하게 하는 결과를 확인하였다. Han and Kim (2006)는 식습관과 운동습관 관리를 대상으로 하였으며, 전자메일 4회(1회/주*4주)와 전화상담을 통해 중재를 제공하였다. 이를 통해 식습관이 향상되고, 총콜레스테롤과 LDL-C가 감소하였다. 고지혈증 환자에서 생활습관 중재 시 LDL-C에 영향을 줄 수 있는 요인에 대해 확인한 연구에서는 고지혈증 개선을 위한 식습관, 운동습관, 체중 조절, 금연, 음주량 조절에 대해 20분간의 1:1 상담을 시행하고 중재 8주후 평가하였다. 그 결과 LDL-C가 유의하게 감소했고, 여자의 경우 식습관 순응도, 운동시간 증가, 폐경 여부가, 남자는 식습관 순응도가 LDL-C 감소에 영향을 미치는 것으로 나타났다(H.-J. Lee, Seo, Yun, & Park, 2009).

Johnson, Driskell, Johnson, Dymment, et al. (2006)은 TTM 이론에 기반하여 고지혈증 약 복용 순응도를 높이기 위한 맞춤형 자료를 이메일로 제공했다. 중재를 통해 약 복용 순응도에 대한 동기화 정도인 변화 단계가 향상되었을 뿐 아니라, 복용 순응도 역시 향상되었다. 가족성 고지혈증 환자를 대상으로 하는 PRO-FIT intervention은 I-change model을 기반으로 개발되었으며, 웹 사이트를 통해 건강 행위를 증진시키는 중재가 전달되었다. 건강 행위의 대상은 포화지방 섭취, 과일섭취, 채소섭취, 운동, 금연, 약물 복용이었으며, 중재군, 대조군 모두에서 LDL-C가 감소하여 중재의 효과를 입증하지 못했다(Broekhuizen et al., 2012b).

문헌을 고찰한 결과에 따르면 고지혈증 관리를 위한 행위에는 식이, 운동, 체중관리, 금연을 포함한 생활습관 관리와 함께 고지혈증 약물 복

용에 대한 중재가 강조되는 것을 알 수 있다. 복약 불순응(medication nonadherence)은 약을 처방대로 복용하지 않는 것으로 치료 결과에 부정적인 영향을 주는 중요한 요인이다(Osterberg & Blaschke, 2005). 미국 IMS institute for health informatics의 2013년 보고서에 따르면 복약 불순응의 결과로 발생하는 합병증 등으로 손실되는 비용이 약 1,054억 달러이고, 그 중 가장 높은 비율을 차지하는 질환은 고지혈증(약 440억 달러)이다(Aitken & Valkova, 2013). 복약 불순응은 약제비와 같은 경제적 요인(Kopjar et al., 2003)과 함께 복약 불순응의 장기적인 영향에 대한 정보 부족(Moskowitz, Thom, Hessler, Ghorob, & Bodenheimer, 2013), 약물 부작용에 대한 두려움(Kiortsis, Giral, Bruckert, & Turpin, 2000) 등이 주요 원인이다. 이에 대해 Gatwood and Bailey (2014)는 의료진의 중재, 알림 또는 정보를 주는 기술 이용, 보험과 같은 지불제도 개선을 통해 복약 순응도를 높여야 한다고 언급했다. NCEP-ATPⅢ에서도 고지혈증 약의 복약 순응도를 높이기 위한 중재를 중요하게 다루고 있으며, 투약을 단순화 할 것/명확한 투약 설명서와 상담 기법을 이용하여 환자에게 어떻게 처방대로 투약하는지 교육할 것/투약을 기억하는데 도움이 되는 요소를 이용하도록 격려할 것/환자와 연락을 유지할 수 있는 시스템을 활용할 것/가족과 친구의 도움을 받도록 격려할 것/투약을 잘 지킨 것에 대한 보상을 받도록 할 것/투약 목표를 달성하기 어려운 환자는 진료 방문 횟수를 증가시킬 것/치료를 쉽게 받을 수 있는 환경을 조성할 것/self-monitoring을 통해 환자를 자가관리에 참여시킬 것을 권고하였다(NCEP, 2002).

2. mHealth

2014년 9월 기준 모바일 사용자는 전세계 인구의 50%를 넘어섰고 (Simon Kemp, 2015), 미국 기준 24시간 중 2시간 51분을 모바일 사용 (통화 제외)에 사용한다는 점(eMarketer, 2014), 그리고 교육, 모니터링, 피드백, 다이어리, 소셜 네트워크 형성 등의 다양한 중재를 모바일에 활용할 수 있다는 점(Hamine et al., 2015)은 중재 전달방법으로서 모바일 기기의 유용성을 뒷받침한다. “모바일, 환자 모니터링 장치, PDA, 그 외 무선 기계를 이용한 의료 및 공중보건실무(Kay, Santos, & Takane, 2011)”로 정의되는 mHealth는 다양한 생활습관 관리와 질환 관리에서 그 효과가 입증되고 있다.

가장 간단한 형태의 mHealth는 의료진이 환자에게 텍스트 메시지를 보내는 일방향 정보전달이다. 텍스트 메시지를 이용하여 환자를 상기시키는(remind) 중재는 환자에게 진료 일정을 알려주어 치료의 준응도를 높이고(Gurol-Urganci, de Jongh, Vodopivec-Jamsek, Atun, & Car, 2013), 투약 정보를 제공하여 투약 준응도를 높이며(DeKoekkoek et al., 2015), 백신 접종 시기를 알려주어 접종률을 향상시켰다(Hofstetter et al., 2015). 또한 텍스트 메시지에 간단한 정보를 제공함으로써 금연률을 향상시키고(Bock et al., 2013; Mason et al., 2014), 심혈관 질환 환자의 생활습관 습관을 변화시켜 LDL-C과 혈압, BMI를 감소시키기도 했다 (Chow et al., 2015).

mHealth를 통해 환자에게서 수집된 정보를 의료진이 확인하고 판단 하여 환자에게 피드백을 제공하는 양방향 정보전달 중재도 가능하다. 가정에서 측정한 환자의 혈당, 심전도와 같은 정보를 의료진에게 전달하면,

의료진이 판단하여 문제가 있을 경우 즉시 피드백을 제공하여 문제를 조기에 교정할 수 있다(Lim et al., 2011; Scherr et al., 2009; Scherr et al., 2006).

최근에는 환자 스스로 건강관리에 참여할 수 있는 mHealth 어플리케이션(mHealth app)의 활용이 급속도로 증가하고 있다. IMS Institute for Healthcare Informatics가 작성한 보고서에 따르면 2015년 Apple iOS와 Google app platform에 등록된 mHealth app은 165,000개로, Apple iOS platform 기준 최근 2년간 106%가 증가한 것으로 나타났다(Murray Aitken, 2015). 이 보고서에서 mHealth app 중 65%는 운동, 식이와 같은 생활습관을 다루고, 24%는 특정 질환을 대상으로 중재하는 것으로 분석되었다. 해당되는 질환 중 대부분은 정신건강, 당뇨, 순환기계, 근골격계, 신경계 질환으로 분류되었다. mHealth app은 대상자에게 유익한 정보를 제공하거나, 질환과 관련된 지표 또는 환자의 생활습관 데이터를 체계적으로 수집하기도 하고(Bittel, Elazzazi, & Bittel, 2015; Williams & Schroeder, 2015), 자체 알고리즘을 통해 수집된 데이터에 대한 맞춤형 정보를 제공한다(Rabbi, Pfammatter, Zhang, Spring, & Choudhury, 2015). Marcano Belisario, Huckvale, Greenfield, Car, and Gunn (2013)의 연구에서 천식 관리 mHealth app은 천식에 대한 정보를 제공할 뿐만 아니라, 환자의 폐기능 지표 데이터를 수집하고, 이를 분석하여 맞춤형 정보를 제공하여 환자의 천식 증상을 감소시키고, 천식으로 인한 삶의 질을 높이는 것으로 나타났다.

mHealth app에서 수집된 정보가 의료진에게 직접 전달되는 연결성은 중재를 장기간 유지하고 질환을 효과적으로 관리하는데 중요한 요소이다. 그러나 비용 등의 현실적 문제로 mHealth app의 아주 일부에서만 연결

성을 확인할 수 있다. 대신 많은 mHealth app들이 소셜 네트워크와의 연결을 통해 환자에게 동기를 부여하고 격려하거나(Murray Aitken, 2015), 자체 알고리즘을 통해 정확한 진단과 피드백(J. Park, Lee, & Kang, 2015)을 제공하는 방법을 택하고 있다.

그 외에도 mHealth의 효과를 향상시키는 기능적 요소, 갖추어야 할 조건에 대해서 다양한 의견이 제시되고 있다. Klasnja and Pratt (2012)는 mHealth 중재를 설계할 때, SMS, 카메라, 자동센서(혈압계, 혈당계, ECG, 보수계(pedometer), gym equipment, GPS), internet access (또는 wireless connectivity)와 같은 “기술적 측면”과 건강 정보 추적(tracking information), 의료 전문가 참여(involving healthcare team), 사회적 영향력 활용(leveraging social influence), 다양한 건강정보에의 접근성 향상(increasing the accessibility of health information), 오락적 요소 활용(utilizing entertainment)와 같은 “중재 전략”을 조합하여 다양한 중재를 구성할 수 있다고 설명하였다.

현재 등록된 mHealth app을 분석한 보고서에서는 app의 “기능적 측면”을 크게 inform, instruct, record, display, guide, remind/alert, and communicate의 7가지(Table 3)로 나누었다(Murray Aitken, 2015). Neubeck et al. (2015)는 심혈관질환 예방 mHealth app에서 대상자의 행위 변화를 위해 “필요한 요소”에는 단순함(Simplicity), 신뢰성 있는 정보(Credible information), 행위변화를 위한 개념(Behavior-change concepts), 실시간 생체 데이터 추적(Real-time biometric data tracking), 보상(Rewards), 개인화(App personalization), 사회적 요소(Social elements), 보안(Privacy) 등이 있고, 성인을 대상으로 할 때는 게임(Gaming), 보상(Rewards), 신뢰성 있는 정보(Credible information), 개인화(Personalization),

보안(Privacy)가 중요한 반면, 노인을 대상으로 할 때는 신뢰성 있는 정보(Credible information), 단순성(Simplicity), 보안(Privacy), 간결한 정보(Concise information), 단순한 데이터 다운로드(Simple data download)가 중요한 것으로 분석했다.

Table 3. Dimensions of functions

Dimensions	Details
Inform	Provide information in a variety of formats (text, photo, video)
Instruct	Provide instructions to the user
Guide	Provide guidance based on user entered information, and may further offer a diagnosis, or recommend a consultation with a physician or a treatment
Record	Capture user entered data
Display	Graphically display/output user entered data
Remind/Alert	Provide reminders to the user
Communicate	Provide communication between healthcare providers and patients

3. Transtheoretical model

1) Transtheoretical model (TTM)

Prochaska and DiClemente (1983)의 TTM은 행위 변화 단계라는 시간적 차원에, 다른 여러 이론과 중재에서 추출된 행위 변화의 과정과 원칙(processes and principles of behavior change)을 통합함으로써 행위가 역동적으로 변화하는 과정을 설명하였다. 이것이 이 이론의 이름인 Transtheoretical model (TTM)인 이유이다(Prochaska & Velicer, 1997). 300개 이상의 이론을 분석하고 대상자를 통해 검증하여 선정된 TTM의 core constructs는 변화단계, 변화 과정, 자기효능감, 의사결정균형이다.

대상자가 현재 속해있는 행위 단계를 지칭하는 변화 단계는 행위변화에 대한 동기화 정도의 단계를 의미하며, 고려전단계(pre-contemplation), 고려단계(contemplation), 준비단계(preparation), 행동단계(action), 유지단계(maintenance)의 다섯 단계로 이루어진다(Figure 2). TTM은 행위의 변화가 고려전단계에서 유지단계로의 일 방향으로만 진행되는 것이 아니라, 다시 예전 단계로 돌아갈 수 있다는 점을 전제로 하고 있다(Prochaska & Velicer, 1997).

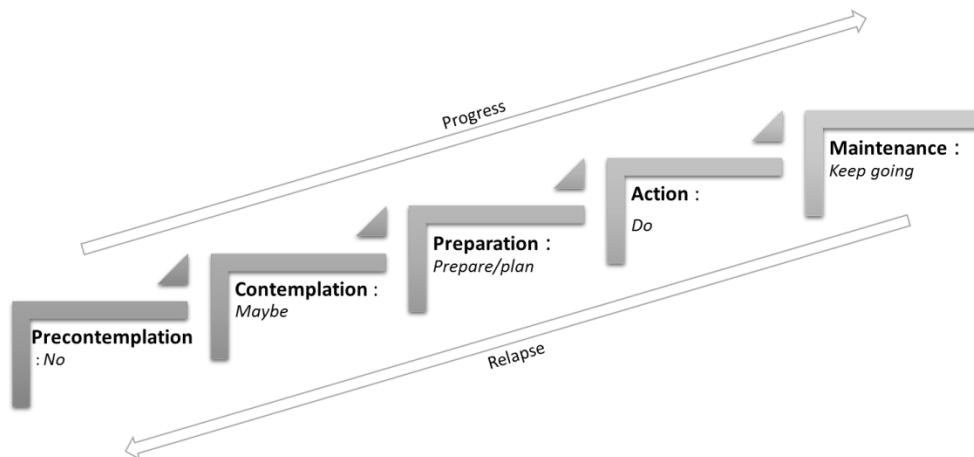


Figure 2. Stage of change

행위 변화 과정은 바람직한 방향으로 변화 단계가 진행되는 과정에서 나타나는, 대상자의 드러나는(overt) 또는 숨겨진(covert) 행동들이다. 행위 변화 과정은 5가지 인지경험적 요소(consciousness raising, dramatic relief, environmental reevaluation, self-reevaluation, social-liberation)과 5가지 행위적 요소(helping relationship, self-liberation, reinforcement management, counter conditioning, stimulus control)으

로 이루어지며 고려전단계, 고려단계와 같은 초기 단계에서는 인지경험적 요소가 주요하게 나타나는 반면, 행동단계 이후에는 행위적 요소가 강조된다(Prochaska, Velicer, DiClemente, & Fava, 1988).

의사결정 균형은 Janis and Mann (1977)의 이론으로부터 인용된 개념으로, 행위 수행에 대한 이익(pros)과 손실(cons)을 대상자가 저울질하는 과정을 반영한다. Prochaska and Velicer (1997)는 12개의 연구를 통합한 결과, 고려전단계에서 고려단계로 이동하는 과정에서 변화에 대한 이익(pros of changing)을 많이 인지하는 것으로 나타나고, 고려단계에서 행동단계에 걸쳐 변화에 대한 손실(cons of changing)에 대한 인지 정도가 감소하는 것으로 나타났다.

자기효능감은 특정 상황(특히 바람직한 행위를 방해하는 상황)에서 바람직한 행위를 지속할 수 있다고 믿는 개인의 신념으로, Bandura (1977)의 이론으로부터 인용된 개념이다. 자기효능감은 유지단계에서 높게 나타나는 것으로 확인되었다(Marcus, Selby, et al., 1992) (Table 4).

Table 4. Core constructs of TTM

Core constructs	Explanation
Stage of change	
Pre-contemplation	The stage in which people are not intending to take action in the foreseeable future, usually measured as the next 6 months
Contemplation	The stage in which people are intending to change in the next 6 months
Preparation	The stage in which people are intending to take action in the immediate future, usually measured as the next month
Action	The stage in which people have made specific overt modifications in their life styles within the past 6 months
Maintenance	The stage in which people are working to prevent relapse but they do not apply change processes as frequently as do people in action
Process of change	
Consciousness raising	Increased awareness about the causes, consequences, and cures for a particular problem behavior
Dramatic relief	Increased emotional experiences followed by reduced affect if appropriate action can be taken
Environmental reevaluation	Affective and cognitive assessments of how the presence or absence of a personal habit affects one's social environment such as the effect of smoking on others
Helping relationship	Caring, trust, openness, and acceptance as well as support for the healthy behavior change
Self-reevaluation	Cognitive and affective assessments of one's self-image with and without a particular unhealthy habit
Self-liberation	Both the belief that one can change and the commitment and recommitment to act on that belief
Social-liberation	Increasing in social opportunities or alternatives especially for people who are relatively deprived or oppressed. (E.g. Advocacy, empowerment procedures, and appropriate policies)
Reinforcement management	Increasing the intrinsic and extrinsic rewards for the positive behavior change and decreasing the rewards for the unhealthy behavior
Counter conditioning	Learning of healthier behaviors that can substitute for problem behaviors
Stimulus control	Removing cues for unhealthy habits and adding prompts for healthier alternatives
Decisional Balance	
Pros	Gains and approval for self and others
Cons	Costs to self and others and disapproval from self and others
Self-efficacy	
Confidence to make and sustain changes	
Temptation to relapse	

TTM은 바람직한 행위로 변화 단계가 진행되는 과정에서 나타나는 행위 변화 과정, 의사결정 균형, 자기효능감의 양상을 Figure 3과 같이 나타냈었다. 이는 대상자의 행위 단계를 변화시키기 위한 중재를 구성할 때 적용할 수 있는 중요한 전략이 된다(Prochaska & Velicer, 1997).

Stage of change	Precontemplation	Contemplation	Preparation	Action	Maintenance
Process of change	<div> <div> Consciousness raising Environmental reevaluation Dramatic relief Social-liberation </div> <div> Self-reevaluation </div> <div> Self-liberation </div> <div> Helping relationship Counter conditioning </div> <div> Reinforcement management Stimulus control </div> </div>				
Decisional Balance	<div> <div>Pros of Changing Increasing</div> <div>Cons of Changing Decreasing</div> </div>				
Self-efficacy	<div> <div>Self-Efficacy Increasing</div> </div>				

Figure 3. TTM strategies by stage of change

2) 행위 변화 이론으로서의 TTM

TTM의 유용성은 다양한 대상을 통해 입증되었다. 초기 이론 개발의 대상이 되었던 흡연에서는 지금도 TTM을 이용한 중재가 지속적으로 이루어지고 있다(Cahill, Lancaster, & Green, 2010; Prochaska & DiClemente, 1983). 그 외에도 알코올(Baumann et al., 2015)과 약물 남용(Evers et al., 2012)에서 TTM을 이용한 중재의 효과가 입증된 바 있다. 또한 바람직한 건강 행위 관리를 위해서도 TTM이 자주 이용된다. 청소년을 대상으로 한 저지방식이, 운동습관 중재(Frenn et al., 2005), 심혈관 질환을 예방하기 위한 운동습관, 체중 조절 중재(C. J. Kim & Kang, 2013), 비만환자를 대상으로 한 체중 조절(Mastellos, Gunn, Felix, Car, & Majeed, 2014), 암환자를 위한 식습관, 운동습관 중재(M. Lee et al., 2014)에서도 긍정적인 결과가 보고되었으며, 투약 순응도를 높이기 위한 중재에서도 각각 고지혈증약과 고혈압약에 대해 그 효과가 입증되었다(Johnson, Driskell, Johnson, Dymont, et al., 2006; Johnson, Driskell, Johnson, Prochaska, et al., 2006).

TTM은 대상자의 변화 단계에 따른 맞춤형 중재를 제공하기 위한 지침이 된다는 장점이 있다. 다수의 연구에서 실험군에게 맞춤형 중재를 제공하고, 대조군에게 일반 중재를 제공하는 방법으로 맞춤형 중재에서 TTM의 유용성을 확인하였다(Aveyard et al., 2006; Chen, Creedy, Lin, & Wollin, 2012; Huang, Hung, Chang, & Chang, 2009). 하지만 J. Lee, Park, and Min (2015)의 연구에 따르면 TTM의 core construct를 이용한 연구 중에서도 맞춤형 중재가 아닌 일반 중재를 제공하는 연구가 다수 있었다. TTM을 이용한 중재의 효과를 극대화 하기 위해서, 초기 사정에서 대상자의 건강 행위에 대한 변화단계를 확인하고, 그 결과에 따

라 변화과정, 의사결정균형, 그리고 자아효능감의 개념을 달리 배치하여 단계별 맞춤중재를 제공하는 중재 전략을 구성하는 것이 중요하다.

3) TTM과 ICT

TTM을 이용한 중재 전달 방법을 분석한 J. Lee et al. (2015)의 연구에 따르면 아직까지 TTM을 이용한 대부분의 중재는 ICT를 이용하기 보다는 대면 상담, 전화 상담을 통해 이루어지고 있고, 일부 중재만 ICT를 이용하는 것으로 나타났다. 웹사이트를 이용한 중재에는 대사증후군(C. J. Kim & Kang, 2013), 임산부의 흡연(Aveyard et al., 2006), 청소년의 운동과 식이(Frenn et al., 2005)를 대상으로 한 연구가 그 효과를 입증하였다.

모바일의 경우에는 흡연자를 대상으로 한 TTM 기반의 맞춤형 텍스트 메시지를 이용한 연구가 있었으며(Cornacchione & Smith, 2012), 지속적인 운동을 위해 TTM을 비롯한 건강행위 이론을 기반으로 설계한 인터넷, 모바일 기반 중재 프로그램이 보고된 바 있다(Antypas & Wangberg, 2014). 모바일 앱을 이용한 중재는 아이패드를 통해 임산부의 흡연, 스트레스, 야채와 과일 섭취를 중재한 연구가 있었으며 건강 행위를 증진하는 효과를 입증하였다(Mauriello, Van Marter, Umanzor, Castle, & de Aguiar, 2016). 앞으로 더 다양한 건강행위를 대상으로 TTM 기반의 모바일 중재가 개발되고 효과를 입증할 필요가 있다.

Ⅲ. 연구의 틀

1. 연구의 이론적 기틀

Prochaska and DiClemente (1983)의 TTM에 따르면, 변화에 건강 행위에 대한 대상자의 의사결정균형, 자아효능감 그리고 변화 과정을 상승시키면, 건강 행위에 대한 동기화 정도가 상승하고, 이에 따라 건강 행위가 향상될 수 있다.

TTM은 대상자의 동기화 정도에 따라 대상자의 변화 과정, 의사결정균형, 그리고 자아효능감의 상태가 다르므로, 동기화 정도를 먼저 측정하여 단계에 맞는 요소를 중재할 때 동기화 정도가 향상되는 것으로 설명한다. 이는 흡연과 운동, 식이, 투약 준수도 등 다양한 건강 행위를 통해 입증되었다(Cahill et al., 2010; Frenn et al., 2005; Johnson, Driskell, Johnson, Prochaska, et al., 2006). 또한 Keller and McGowan (2001) 그리고 Guo, Aveyard, Fielding, and Sutton (2009)의 연구에서 변화 과정, 의사결정균형, 자아효능감과 동기화정도의 관계를 구조모형으로 설명된 바 있다. 동기화 정도에 따른 행위의 변화는 Douglas and Howard (2015)와 Yusuf et al. (2015)의 연구에서 근거를 찾을 수 있다. 이 연구에서는 동기화 정도를 변화 단계로 측정하여 변화에 대한 동기화 정도가 높을수록 행위 지표가 좋아진다는 것을 확인하였다. 따라서 대상자의 동기화 정도에 따라 변화 과정, 의사결정 균형, 자아효능감에 대한 맞춤형 중재를 제공했을 때, 동기화 정도가 상승하고 그 효과로 건강 행위가 변하는 것으로 설명할 수 있다(Figure 4).

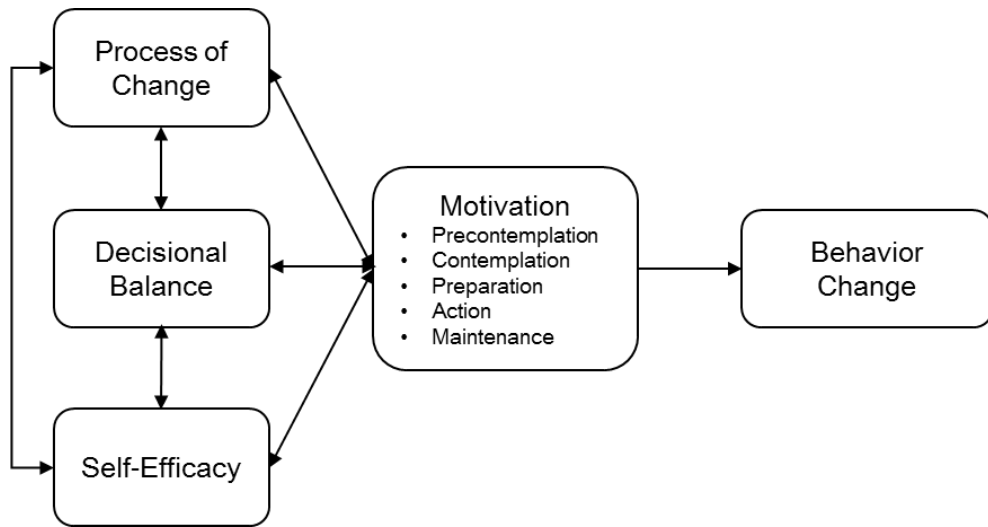


Figure 4. The theoretical framework of Transtheoretical model

이론의 개념적 기틀을 근거로 본 연구는 고지혈증 환자를 대상으로, 모바일 어플리케이션이라는 중재 전달 방법을 통하여, TTM에 근거한 대상자의 동기화 정도를 향상시키는 중재를 제공하여 건강 행위를 변화시키고자 한다. 대상자의 행위별 변화에 대한 동기화 정도를 측정하고, 그 변화 단계에 맞는 의사결정 균형, 자기효능감, 변화 과정의 요소를 적용하여 중재를 제공하면, 중재의 효과로 대상자의 동기화 정도가 향상한다. 이에 따라 대상자의 건강 행위(생활습관, 투약)도 향상된다.

2. 연구 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

- 1) 중재 전후에 동기화 정도, 건강 행위의 차이가 있을 것이다.
- 2) 동기화 정도의 전후 차이가 건강 행위의 차이에 영향을 미칠 것이다.
- 3) 중재 전에 측정한 동기화 정도에 따라, 해당되는 의사결정 균형, 자기효능감, 변화 과정의 요소가 중재 전 후 차이가 있을 것이다.

IV. 연구방법

본 연구는 중재를 전달하기 위한 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션을 개발하고, 개발된 어플리케이션 중재를 고지혈증 환자에게 적용하여 효과를 평가하는 과정으로 이루어졌다.

1. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 개발

본 연구는 고지혈증을 관리를 위한 모바일 어플리케이션을 개발하는 것이 목적이다.

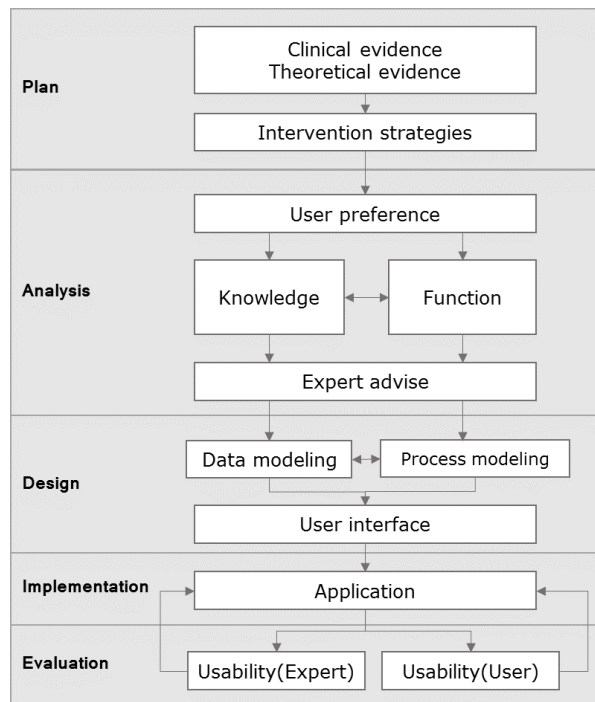


Figure 5. Mobile app development process

모바일 어플리케이션의 개발은 시스템 개발 생명주기(System development life cycle, SDLC)의 다섯 단계; 계획-분석-설계-구현-평가의 과정을 통해 이루어졌다. 각 단계별 개발 과정은 Web-Road Map methodology (Jung, Kim, Yoon, Shin, & Hwang, 2003)을 참고하여 건강 관리 어플리케이션의 목적에 맞게 구성하였다(Figure 5).

1) 계획

계획 단계는 연구자의 문제 인식과 문헌고찰을 통해 적합한 중재 대상과 중재 목표, 중재 기반이 되는 이론, 중재 전달 방법을 결정한다. 본 연구의 주제인 고지혈증 관리를 위한 중재는 ‘입증된 근거를 기반’으로 중재의 내용을 정하고, ‘이론을 바탕’으로 중재 전략을 구성하며, 이를 ‘모바일 어플리케이션’을 통해 전달하는 것으로 정하였다. 본 연구의 계획 단계에서는 근거의 기반이 되는 임상실무지침을 선정하여 임상실무지침에서 권고하는 중재 영역을 정하였다. 또한 중재 전략을 제공하기 적절한 이론을 정하였다. 이를 통해 중재의 기본 방향을 설정하였다.

2) 분석

계획 단계에서 정한 중재의 기본 방향에 따라, 분석 단계는 크게 기능과 지식 요구사항에 대해 사용자의 요구사항을 분석하고, 다양한 문헌을 분석하여 기능을 정의, 지식을 추출하고, 마지막으로 전문가의 의견을 반영하는 과정으로 이루어졌다.

(1) 사용자 요구사항 분석

계획 단계에서 구상된 맞춤형 중재를 제공하는데 있어, 어떤 내용의

교육이 포함되기를 원하는지에 대한 지식 요구사항과, self-monitoring의 세부 기능으로는 어떤 것을 원하는지에 대한 기능 요구사항을 사용자를 대상으로 요구사항을 수집하고 분석하였다. 사용자 요구사항 조사는 일개 일차 의료기관에 모집 공고문을 통해 모집된 고지혈증을 진단받은 성인을 대상으로 시행되었다. 설문 항목은 ① 일반적 특성(성별, 연령, 고지혈증 진단 시기, 고지혈증 관리 여부), ② 고지혈증 관리를 위한 식이, 운동, 흡연 투약, 체중 관리의 중요성과 방법에 대한 교육이 중요하다고 생각하는가(10문항) ③ 고지혈증 관리를 위한 정보는 어떤 방법으로 제공되는 것이 효과적인가(1문항), ④ 고지혈증 관리 식이, 운동, 흡연 투약, 체중 관리 self-monitoring 입력에 따라 어떤 부가 기능이 필요하다고 생각하는가(17문항), ⑤ 고지혈증 관리를 위한 목표 설정 기능이 필요하다고 생각하는가(5문항), ⑥ 고지혈증 관리 어플리케이션에 포함되기를 원하는 추가 정보 및 기능(주관식 3문항)으로 이루어졌다. 이 중 ② 교육의 중요성, ④ 부가 기능의 필요성, ⑤ 목표 설정 기능의 필요성은 5점 척도(1=전혀 동의하지 않는다, 5=매우 동의한다)로 평가되었다.

(2) 기능 정의

고지혈증 관리 어플리케이션을 개발하고자 하는 계획에 따라 사용자의 입력 내용과 주기, 그에 따른 출력 내용을 반영하는 기능을 문헌 고찰과 사용자 요구사항 분석 결과를 통해 선정하였다. 먼저 사용자가 입력해야 하는 내용과 각각의 입력 주기를 정하고, 입력에 따라 가능한 시스템의 기능을 정하였다.

각 기능을 유스케이스를 통해 정의하고 유스케이스 다이어그램으로 표현하였다.

(3) 지식 추출

① 중재 내용 추출

앞에서 정한 입력 내용과 그에 따라 출력되는 내용을 문헌고찰을 통해 상세화하였다. 먼저 개념적 정의 수준(고지혈증, 생활습관, 투약)으로 정하였던 입력 및 출력의 영역을 문헌 고찰을 통해 조작적 정의의 수준으로 구체화 하였으며, 필요한 도구를 선정하였다.

② 권고안 추출

입력된 데이터에 따라 맞춤형으로 제공되는 결과 중 교육을 목적으로 하는 권고안을 제작하였다. 권고안은 생활습관, 투약 상태를 근거로 제공되는 텍스트 권고안과, 동기화 정도를 반영하여 제공하는 동기화 정도 맞춤형 권고안으로 크게 나눌 수 있다. 권고안은 먼저 신뢰성 있는 기관에서 공공의 교육 목적으로 누구나 사용 가능하도록 제공한 자료 또는 신뢰성 있는 기관에서 허가를 통해 제공하는 자료를 선정하고 지식을 추출하였다. TTM을 기반으로 대상자의 생활습관 변화 동기화 정도에 따른 맞춤형 교육이 제공될 예정이므로 TTM의 12개 전략(strategies)에 맞게 추출된 지식을 배치하였다.

(4) 전문가 자문

동기화 정도 맞춤형 교육자료를 TTM의 12개 전략에 배치하는 과정은 성인 간호학 박사과정 학생 1인과 정신 간호학 박사과정 2인의 자문을 받아 수정 및 보완하였다.

또한 전체 분석 과정 결과에 대해 순환기 내과 전문의의 자문을 받아 분석 결과를 수정 및 보완하는 과정을 거쳤다.

3) 설계

(1) 데이터 모델링

지식추출에서 정한 입력 내용과 그에 따라 출력되는 내용을 데이터 항목으로 정의하고, 입력 및 출력 데이터 항목과 이에 대한 데이터 타입, 단위, 가능한 값을 포함한 데이터 사전으로 작성하였다. 다음으로 시스템에 의하여 파악되고 저장되어야 하는 데이터를 개체 관계도(entity relation diagram:ERD)로 표현하였다. 개체 관계도는 데이터가 어떤 것인지 어떻게 사용되는지 무관하게 즉, 특정 입력이나 출력이나 처리과정과 독립적으로 구성된다.

(2) 프로세스 모델링

프로세스 모델링은 시스템의 프로세스를 통하여 흐르는 데이터의 구조와 데이터 흐름을 조직화 하는 기법을 말한다. 먼저 사용자에게 의해 입력된 데이터에 근거하여 출력 데이터가 맞춤형으로 제공되기 위한 규칙(rule)을 계산식, 표의 형태로 정의하였다. 다음으로 정의된 규칙을 알고리즘 형태로 표현하였다.

(3) 사용자 인터페이스 설계

대상자가 사용하는 화면을 디자인하고 화면간의 이동을 설계하였다. 파워포인트로 디자인한 화면을 산업디자인 전문가가 설계 화면으로 작업하였으며, 동기화 정도를 나타내는 아이콘을 개발하였다.

4) 구현

설계된 내용은 어플리케이션 개발 전문가의 코딩 작업을 통해 다음 환

경에서 구현되었다. 안드로이드 개발 플랫폼 Android SDK Platform 6.0 (Marshmallow)와 안드로이드 개발 도구 프로그램 Android Studio (2.2.3)을 이용하였으며, 서버 프로그램은 PHP (5.5.9 on Linux) 에서 작성되었다. 데이터베이스 관리 프로그램으로는 MYSQL (5.5.49)를 이용하였다.

5) 평가

개발된 어플리케이션의 사용성은 Stoyanov et al. (2015)가 개발한 Mobile Application Rating Scale (MARS)을 이용하여 평가하였다. MARS는 흥미/기능/심미/정보/주관적/건강행위의 6개 항목으로 구성되어 있으며, 전문가용 28문항 도구(MARS)와 사용자용 26문항 도구(u-MARS)로 각각 개발되었다. 각 항목은 5점 척도로 평가되며 각 척도는 세부 설명이 있으나 모두 1점 매우 낮음에서 5점 매우 높음의 의미를 나타내고 있다. 개발자에게 도구의 사용을 허가 받고, 도구를 한국어로 번역-역번역 한 후 역번역된 도구를 다시 개발자에게 확인하여 문장을 수정, 보완하였다.

(1) 전문가 평가

전문가 평가는 내과/가정의학과 전문의 13인과 간호사 10인이 평가하였다. 전문가가 앱을 다운받고 사용한지 1주일이 경과하면 설문조사 팝업이 발생하도록 설정하였다. 팝업 링크를 통해 구글 설문지로 MARS 문항에 답하였다.

(2) 사용자 평가

사용자 평가는 온라인을 통해 모집된 고지혈증을 진단받은 성인 23인을 통해 이루어졌다. 역시 앱을 다운 받고 사용한지 1주일 후 설문조사 팝업이 발생하도록 설정하였으며, 팝업 링크를 통해 u-MARS를 이용하여 설문을 시행하였다.

2. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 효과 평가

1) 연구 설계

고지혈증 관리를 위한 모바일 어플리케이션의 효과를 검증하는 연구는 단일군 전후 비교 설계로 시행되었다. 사전 검사를 통해 변수를 측정하고, 12주간 중재 후 다시 변수를 측정하였다(Table 5).

측정되는 변수는 일반적 특성, 동기화 정도 관련 변수(각 행위에 대한 변화 단계, 변화 과정, 자기 효능감, 의사결정 균형), 그리고 행위 지표 변수(식이, 운동, 금연, 체중관리, 투약)이다.

Table 5. Design of the study

	Pre-test	Intervention	Post-test
Single group	E1	Y1	E2

E1=general and clinical characteristics, process of change, self-efficacy, decisional balance, stage of change, behavior score for diet, activity, smoking cessation, weight control and medication, E2=same as E1 and numbers of information read, Y1=use of application for hyperlipidemia patients

2) 연구 대상자

연구 대상은 일차 의료기관 이용하는 성인으로, 내과 전문의에 의해 고지혈증 치료제 보험급여 기준에 해당되는 것으로 판단된 환자이다. 이중 본 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 참여하기를 동의하였으며, 안드로이드 스마트폰을 소지하고, 타인의 도움없이 모바일 어플리케이션 이용이 가능한 자가 연구에 참여하였다. 고지혈증을 진단 받았으나 전문의와 상담을 통해 치료제 투약을 하지 않고 생활 습관 관리 중인 환자도 대상자에 포함되었다. ‘정보 읽기 및 다이어리 메뉴에 접속한 로그가 12회 이상’인 경우를 연구 수행을 완료한 것으로 보고 연구를 시작한 참여자 중 연구 수행 완료자 만을 분석에 포함시켰다.

연구에 필요한 대상자 수는 효과크기 0.42 (Johnson, Driskell, Johnson, Dymont, et al., 2006), 검정력 0.95, 유의수준 0.05로 paired t-test 기준 76명의 대상자가 필요하다. 일차 의료기관 두 곳을 통해 2016년 8월부터 2016년 12월까지 모집된 74명의 환자 중 ① 사후 설문 및 앱 데이터 전송이 완료된 환자, ② 정보 읽기 및 다이어리 메뉴에 접속한 로그가 12회 이상인 환자 총 64명이 연구에 참여하였고, 10명 (13.5%)의 환자가 탈락하였다(Figure 6).

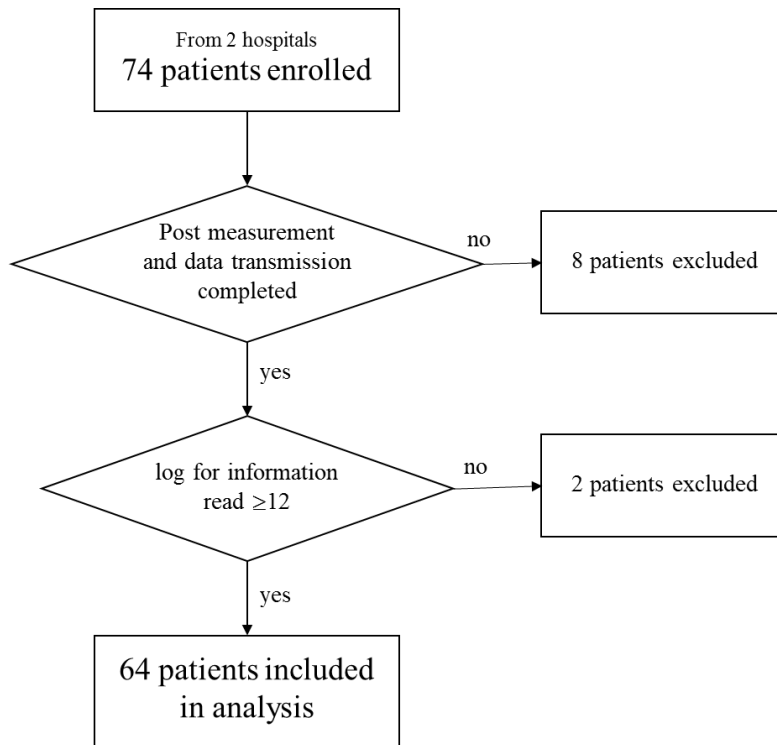


Figure 6. Flow of study participant enrollment

3) 측정 도구

일반적 특성, 동기화 정도 지표, 행위 지표에 대한 변수가 측정되었다. 모든 자료는 구조화된 설문으로 종이 설문지 또는 어플리케이션 내 입력을 통해 수집되었다.

(1) 일반적 특성

일반적 특성은 성별, 연령을 포함한 인구사회학적 특성과 고지혈증 치료제 투약 여부, 흡연 여부, 모바일 어플리케이션에서 정보읽기 메뉴에 접속한 횟수가 수집되었다.

(2) 동기화 정도 지표

① 행위별 변화 단계 (stage of change)

변화 단계를 측정하는 대상 행위는 식습관, 운동습관, 체중조절, 금연, 처방에 따른 고지혈증약 복용(투약)이며, 각 행위 변화 단계는 고려전단계(PC), 고려단계(C), 준비단계(P), 행동단계(A), 유지단계(M)의 5단계로 측정된다. 금연과 투약의 경우 해당자에게만 측정되므로, 각 대상자 별로 3-5개의 행위 변화 단계가 수집되었다.

행위별 변화 단계에 대한 설문은 식습관 관리, 운동습관 관리, 체중조절, 금연, 처방에 따른 고지혈증약 복용에 대해 ‘6개월 이내 시작할 생각이 없다(PC)’, ‘6개월 이내 시작할 생각이다(C)’, ‘1개월 이내 시작할 생각이다(P)’, ‘현재 하고 있으나 시작한지 6개월이 되지 않았다(A)’, ‘현재 하고 있으며 시작한지 6개월이 넘었다(M)’로 이루어졌다(Marcus, Selby, et al., 1992).

② 고지혈증 관리에 대한 변화 과정, 자기효능감, 의사결정균형

행위에 대한 변화 과정, 자기효능감, 의사결정균형은 기존 도구를 변형하여 개발하였다. Armitage (2010)은 ‘저지방식이’에 대한 변화 과정, 자기효능감, 의사결정균형을 측정하기 위해 Marcus, Rossi, Selby, Niaura, and Abrams (1992)의 ‘운동’에 대한 변화 과정, 자기효능감, 의사결정 균형 측정 도구에서 각 항목의 ‘운동’을 ‘저지방 식이’로 대체하여 도구를 개발하였다.

고지혈증 관리는 ‘규칙적인 고지혈증약 복용’에 대한 변화 과정(30 문항), 자기효능감(10문항), 의사결정균형(8문항) 측정도구 개발자인 Janice M. Prochaska로부터 전달받았으며, ‘고지혈증약 복용’부분을 ‘고지혈증 관리’로 변경하여 사용하는 것에 대한 동의를 구

하였다(예: “I look for information related to cholesterol medication” → “I look for information related to managing cholesterol”). 영문 문항은 번역-역번역 과정을 거쳐 사용되었다. 변화 과정 30문항은 3문항씩 10개 요소(consciousness raising, dramatic relief, environmental reevaluation, social liberation, self-reevaluation, self-liberation, helping relationships, counter conditioning, reinforcement management, stimulus control)로 나누어 분석하였다. 의사결정균형 8문항은 이익(pros) 4문항, 손실(cons) 4문항으로 나누어졌으며, 손실의 경우 역문항으로 측정되어, 변환 후 분석하였다. 본 연구에서 내적신뢰도 Cronbach’s alpha는 변화과정 0.935, 자기효능감 0.838 그리고 의사결정 균형 0.675로 나타났다.

(3) 건강 행위 지표

행위 변화의 대상(target behavior)은 치료적 생활 습관인 식습관, 운동습관, 금연, 체중관리와 투약 순응도이다. 체중은 대상자가 가장 최근에 측정한 몸무게를 앱에 입력하도록 하였다. 그 외 행위는 다음의 도구를 이용하여 앱에 직접 입력하는 방식으로 측정되었으며, 계산된 총합 점수가 서버로 전송되었다.

① 식습관

식습관은 W. Y. Kim et al. (2003)가 개발한 간이 식생활 진단표(Mini Dietary Assessment Index, MDA)로 측정하였다. 10개 문항은 각각 ‘매우 그렇다’, ‘그렇다’, ‘매우 그렇지 않다’의 3가지 수준

으로 측정되며 각 문항별로 바람직한 수준에 대해 5점, 보통의 경우 3점, 바람직하지 않은 수준은 1점으로 계산한다. 문항 개발 연구에서 건강한 성인의 식습관 점수 평균은 31.34점(총점 50점)으로 나타났다.

② 운동 습관

운동습관은 국제신체활동량 질문지(International physical activity questionnaire, IPAQ)의 한국어판 단축형으로 측정하였다. IPAQ는 지난 7일동안 신체활동의 수준을 격렬한 신체활동, 중등도 신체활동, 걷기로 구분하고 각 강도별로 활동한 시간을 분으로 수집한다. 신체활동 수준별로 MET (metabolic equivalent) 계수가 가산되어 총 신체 활동량을 다음과 같이 산출할 수 있다(www.ipaq.ki.se).

- 걷기 MET(min/week) = 3.3 * 걷기시간(1회) * 걷기빈도(1주)
- 중등도 MET(min/week) = 4.0 * 중등도시간(1회) * 중등도빈도(1주)
- 고강도 MET(min/week) = 8.0 * 고강도시간(1회) * 고강도빈도(1주)
- 총 신체활동량 MET = 걷기 MET + 중등도 MET + 고강도 MET

③ 금연

금연을 위한 행위 변화는 사전 설문 문항을 통하여 현재(1개월 이내) 흡연 중인 대상자에게만 수집되었다. 해당 지표는 한국어판 니코틴 의존도 설문도구(Fagerstrom test for nicotine dependence, FTND)를 이용하여 측정하였다. 니코틴 의존도는 금연 치료의 방향을 결정하고, 금연 성공을 예측하는데 도움이 된다(Ahn et al., 2002). 6문항의 FTND는 0-10점으로 측정되며 7점 이상은 높은 니코틴 의존도를 의미한다.

④ 투약 습관

투약 습관은 사전 설문 문항을 통하여 고지혈증 약을 복용 중인 대상자에게만 수집되었다. 처방에 따른 약 복용은 복약 순응도를 모리스키 도구 수정본(Modified Morisky Scale, MMS)을 통해 측정하였다. MMS는 6문항을 통해 대상자의 복약 순응 의도를 동기영역과 지식영역 측면에서 측정하며 이를 통해 복약 행태와 복약지속성을 예측할 수 있다(전경자 et al., 2007).

4) 연구 진행 및 자료 수집 절차

(1) 대상자 모집 및 사전 평가

일차 의료기관에 방문한 환자 중, 내과 전문의의 판단 하에 연구 대상자 선정 기준에 합당한 방문자에게 연구 내용 및 과정에 대해 설명하고 동의를 구하였다. 연구 대상자에게 사전 평가로 설문 조사(일반적 특성, 동기화 정도 지표)를 시행하였다.

(2) 고지혈증 생활습관 관리 어플리케이션의 적용

대상자의 모바일 기기에 어플리케이션을 설치하고 사용법에 대해 교육한 후, 대상자는 12주간 어플리케이션을 사용하였다. 주 1회 팝업 메시지가 제공되면 이를 통해 교육 자료를 읽는 것이 중재의 핵심 요소임을 설명하였다. 어플리케이션에서 정보 읽기 메뉴에 접속한 로그와 어플리케이션에 입력되는 데이터 중 행위 지표, 행위별 변화 단계가 측정 시간과 함께 기기에 저장되었다.

(3) 사후 평가

12주 후 진료일에 의료기관에 방문하면 사후평가로 설문 조사(일반적 특성, 동기화 정도 지표)를 시행하였다. 마지막으로 기기에 저장된 정보를 앱 내 “정보 전달하기”를 클릭하여 서버로 전송하였다(Figure 7).

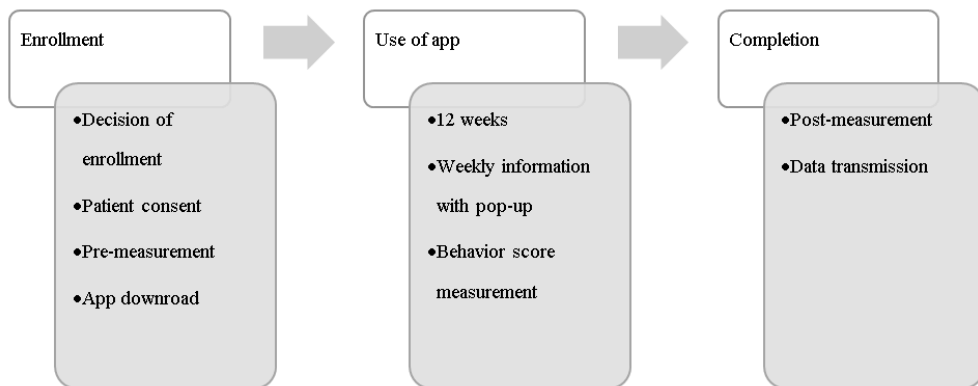


Figure 7. Procedure of the study

(4) 자료 수집 서버

고지혈증 관리 어플리케이션을 통해 수집된 정보를 처리하는 서버의 운영체제는 Linux (Ubuntu 14.04)이며 프로그램은 Apache 2 웹서버를 사용하였다.

서버의 호스팅은 아마존 클라우드 서비스인 Amazon web service (AWS)를 통해서 제공되었다.

5) 분석

수집된 자료에 대해 왜도, 첨도를 통한 정규성 검정을 시행하여 왜도, 첨도가 3이상으로 나타난 변수에 대해서는 비모수 검정을 시행하였다.

- (1) 대상자의 일반적 특성을 서술통계로 분석하였다.
- (2) 중재 전, 후 동기화 정도의 변화를 서술통계로 분석하였다.
- (3) 중재 전, 후 동기화 정도, 건강 행위의 차이를 paired t-test로 분석하였다.
- (4) 동기화 정도의 변화에 따른 건강 행위의 차이를 일원분산분석으로 검정하고, 그래프로 나타내었다.
- (5) 중재 전에 측정된 동기화 정도에 따라, 중재가 주어진 행위 변화 과정, 의사결정 균형, 자기효능감이 중재 전, 후 차이가 있는지 paired t-test로 분석하였다.

6) 윤리적 고려

본 연구는 서울대학교 생명윤리심의위원회 심의를 승인 받아 진행하였다(IRB No. 1606/001-029).

V. 연구결과

1. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 개발

1) 계획

계획 단계에서는 ‘입증된 근거를 기반’으로 하는 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 개발을 위해 임상실무지침을 선정하고, 중재 영역을 정하였다.

선정된 국외, 국내 임상실무지침은 Table 6과 같고, 이 중 NCEP의 Adult Treatment Panel III을 주요 지침으로 정하였다.

Table 6. List of clinical practice guideline

Title	Publisher
Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III)	NCEP, 2002
Guideline on Lifestyle Management to Reduce Cardiovascular Risk	AHA/ACC, 2013
이상지질혈증 치료지침	이상지질혈증 치료지침 제정위원회, 2015

NCEP의 Adult Treatment Panel III로부터 추출한 고지혈증 관리 중재의 영역은 다음과 같다(Table 7).

Table 7. Recommended treatment strategies for hyperlipidemia

Category	Recommended treatment strategies for hyperlipidemia
Populations treated	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adults with CHD or CHD risk equivalents and LDL-C <100 mg/dL 2. Adults with 2+ CHD risk factors (10-year risk 10%–20%) and LDL-C <130 mg/dL 3. Adults with 2+ CHD risk factors (10-year risk <10%) and LDL-C <160 mg/dL 4. Adults with 0–1 CHD risk factors and LDL-C <190 mg/dL
Risk assessment method	LDL-C and CHD risk factor assessment based on Framingham data
10-year risk calculator	Framingham score
Recommended treatments	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lifestyle modification : Diet, Activity, Weight control and Smoking cessation 2. Cholesterol-lowering medications with interventions to improve adherence

이 중 고지혈증 치료 기준에 대한 내용은 국내 진료 현황에 맞추었고 (고지혈증 치료제 보험 급여 기준, Table 2), 치료 권고 내용 중 약물과 관련된 내용은 약물 선택 및 처방 부분을 제외하고 투약 순응도를 높이는 중재에 초점을 두기로 하였다.

고지혈증 관리 어플리케이션에서 제공하는 중재의 기본 방향은 다음과 같다(Table 8). 위험 요인에 따른 고지혈증 진단, 고지혈증 관리를 위한 행위(behavior)를 기준으로 고지혈증 진단에 대해서는 위험요인에 따른 진단, 권고안을 준다. 고지혈증 관리를 위한 행위에 대해서는 사용자의

현재 상태에 대한 진단, 권고안뿐 아니라 self-monitoring을 통해 자가 관리를 유도한다. 또한 행위에 대한 변화하고자 하는 동기화 정도를 측정하여, Prochaska and DiClemente (1983)의 Transtheoretical model (TTM)을 적용한 교육을 제공한다.

Table 8. Planned intervention using mobile app

Target	Detailed target	Assessment	Tailored intervention
Diagnosis of hyperlipidemia	· LDL-C diagnosis by risk factors · Related complication risk	· Categories of risk for coronary heart disease · 10-year risk for coronary heart disease	Diagnosis, recommendation
Management of hyperlipidemia related behavior	Therapeutic lifestyle	Behavior assessment using measurement tool	Diagnosis, recommendation, self-monitoring
	Diet		
	Activity	Motivation level assessment using measurement tool	Diagnosis, recommendation, TTM based education
	Weight control		
	Smoking cessation		
	Medication adherence		

TTM을 적용한 교육을 상세화 하면 Table 8과 같다. TTM은 대상자의 변화하고자 하는 동기화 정도(변화 단계)에 따라 그에 맞는 TTM 요소를 적용하여 교육하는 것이 주요한 특징이다. 따라서 각 건강 행위의 동기화 정도를 측정하여, 건강 행위 별-동기화 정도 별 맞춤형 교육을 제공할 수 있다.

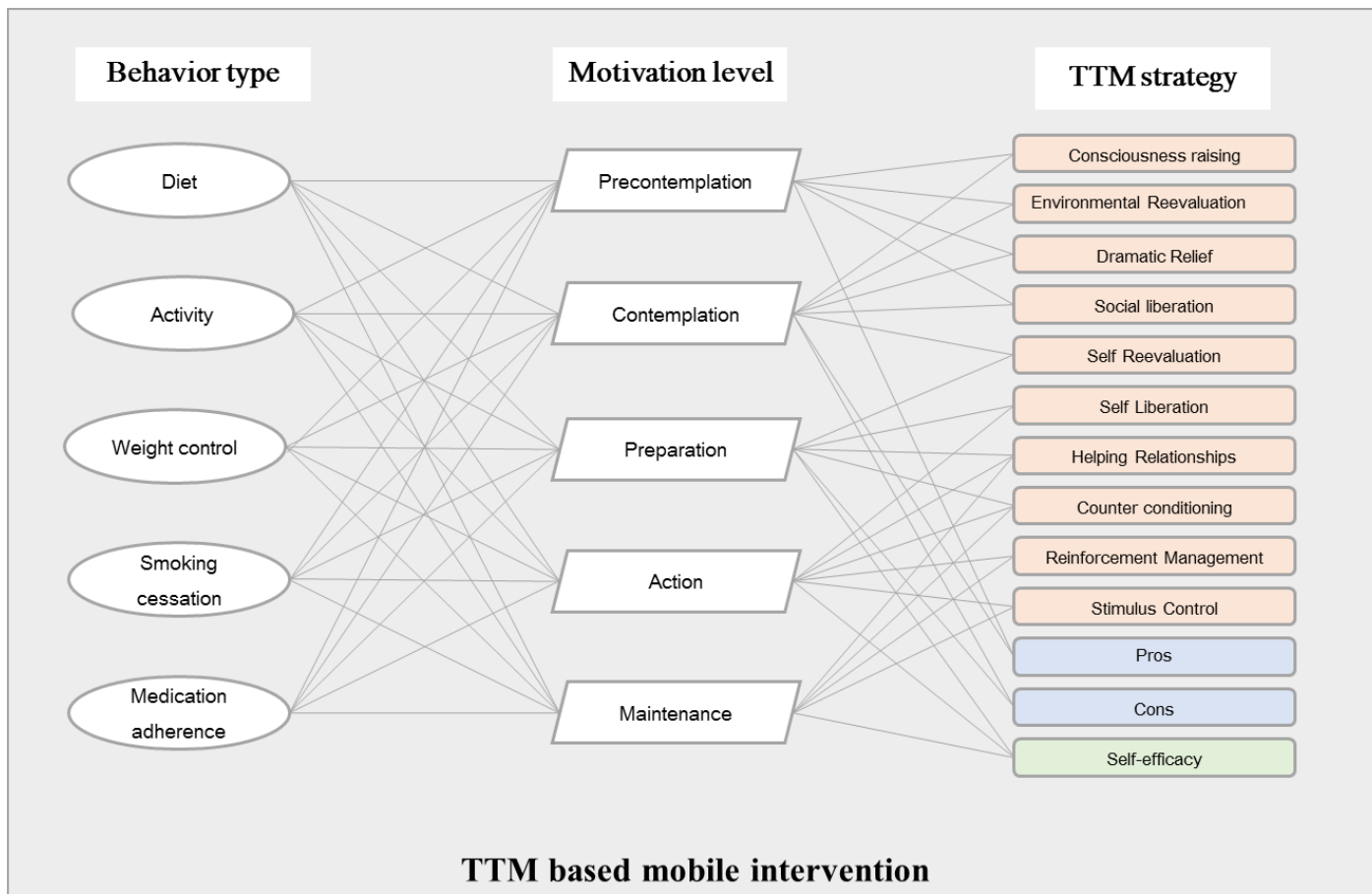


Figure 8. Intervention strategies based on TTM

2) 분석

(1) 사용자 요구사항 분석

사용자 요구사항 분석에는 총 30명의 성인이 참여하였으며, 이 중 남자는 22명, 여자는 8명이고 평균 연령은 52.87 (± 12.33)세였다. ‘고지혈증과 관련된 교육을 받은 경험이 있습니까?’라는 문항에는 ‘진료 포함 30분 이상의 교육을 받은 적이 있다’에 1명(3.3%), ‘진료 시 의사에게 설명을 듣거나, 30분 미만의 간단한 교육을 받은 경험만 있다’에 18명(60%), ‘경험이 없다’에 11명(36.7%)이 답하였다. ‘현재 고지혈증을 관리(식이, 운동, 체중, 금연, 투약)를 적극적으로 하고 있습니까?’라는 문항에는 ‘6개월 이상 관리했다’가 10명(33.3%), ‘관리 중이지만 6개월은 안 되었다’가 4명(13.3%), ‘관리하고 있지 않지만 1개월 이내 시작할 예정이다’가 7명(23.3%), ‘관리하고 있지 않지만 6개월 이내 시작할 예정이다’가 2명(6.7%), ‘관리하고 있지 않으며 시작할 생각이 없다’가 7명(23.3%)로 나타났다. ‘건강관련 어플리케이션(질환관리, 체중관리 등)을 사용해 본 경험이 있습니까?’에는 ‘사용해 본 경험이 있다’에 11명(36.7%), ‘사용해 본 경험이 없다’에 19명(63.3%)가 답하였다.

지식 요구사항으로 고지혈증을 관리하는데 식이, 운동, 흡연, 투약, 체중관리의 중요성과 방법에 대해 교육을 주는 것이 얼마나 중요하다고 생각하는지 설문한 항목에서는 운동 관리의 방법(4.67점), 운동 관리의 중요성(4.53)을 가장 높게 평가하였으며, 금연과 투약에 대한 교육을 가장 낮게 평가하였다(Table 9).

Table 9. Requirements for knowledge

Requirements for knowledge	mean (\pm sd)
1-1. 식이 관리의 중요성	4.47 (\pm 0.74)
1-2. 식이 관리의 방법	4.50 (\pm 0.74)
1-3. 운동 관리의 중요성	4.53 (\pm 0.83)
1-4. 운동 관리의 방법	4.67 (\pm 0.61)
1-5. 금연의 중요성	4.13 (\pm 0.94)
1-6. 금연의 방법	3.83 (\pm 1.24)
1-7. 투약의 중요성	4.10 (\pm 0.80)
1-8. 투약의 방법	4.03 (\pm 0.80)
1-9. 체중관리의 중요성	4.40 (\pm 0.73)
1-10. 체중관리의 방법	4.43 (\pm 0.63)

교육 정보는 주기적인 팝업을 통해 정보를 읽는 형식을 좀 더 선호 하는 것으로 나타났다(Table 10).

Table 10. Preferred knowledge delivery method

Knowledge delivery method	n (%)
사용자가 원할 때 정보를 읽는 형식	11 (36.7)
주기적인 팝업을 통해 정보를 읽는 형식	19 (63.3)
총합계	30 (100.0)

Self-monitoring의 세부 기능에 대해 사용자의 요구사항을 분석한 결과는 1일 콜레스테롤 섭취량이 권고기준을 넘으면 알려주는 alert 기능이 가장 높은 점수(4.47)로 나타났고, 식이 섭취량, 운동량, 체중을 그래프로 보여주는 display 기능이 높게(4.23, 4.23, 4.37) 나타났다. 입력이 없을 때 입력하도록 알려주는 remind기능은 전반적으로 낮은 점수로 나타났다(Table 11).

Table 11. Requirements for function

Requirements for function		mean (\pm sd)
식이	섭취한 음식의 칼로리를 보여준다	3.87(\pm 1.04)
	섭취한 음식의 콜레스테롤 함유량을 보여준다	4.33(\pm 0.76)
	1일 칼로리 섭취량이 권고기준을 넘으면 알려준다	4.17(\pm 0.69)
	1일 콜레스테롤 섭취량이 권고기준을 넘으면 알려준다	4.47(\pm 0.63)
	음식 섭취 내용을 입력하지 않으면 알려준다	3.77(\pm 0.75)
	1주일(또는 그 이상) 섭취한 음식의 칼로리를 그래프로 보여준다	4.23(\pm 0.73)
운동	시행한 운동량을 보여준다	4.30(\pm 0.70)
	운동 시행 내용을 입력하지 않으면 알려준다	3.87(\pm 0.80)
	운동 시간 알람을 설정할 수 있게 한다	3.80(\pm 0.87)
	1주일(또는 그 이상) 시행한 운동의 양을 그래프로 보여준다	4.23(\pm 0.73)
흡연	흡연량을 입력하지 않으면 알려준다	3.57(\pm 1.12)
	1주일(또는 그 이상) 흡연량을 그래프로 보여준다	3.80(\pm 1.15)
투약	투약 여부를 입력하지 않으면 알려준다	4.00(\pm 0.98)
	투약 시간 알람을 설정할 수 있게 한다	3.83(\pm 1.01)
	투약 달성율을 계산해서 보여준다	3.93(\pm 0.94)
체중	체중을 입력하지 않으면 알려준다	4.07(\pm 0.78)
	체중의 변화 추이를 그래프로 보여준다	4.37(\pm 0.72)

목표 설정 기능은 금연 목표를 제외한 다른 생활습관 영역에서 4.2점 이상으로 높게 나타났다(Table 12).

Table 12. Requirements for goal setting function

Goal setting function	mean (\pm sd)
식이 관리 목표 설정	4.33(\pm 0.81)
운동 관리 목표 설정	4.43(\pm 0.73)
금연 목표 설정	3.90(\pm 1.15)
투약 관리 목표 설정	4.20(\pm 0.80)
체중 관리 목표 설정	4.37(\pm 0.81)

그 외에 주관식으로 기입한 사용자가 원하는 지식과 기능은 다음과 같다(Table 13).

Table 13. Recommendations for hyperlipidemia mobile app

Knowledge	고지혈증의 증상 및 합병증 정보 고지혈증 수치에 따른 합병증 발생 위험 정도 계절에 따른 식이 관리, 운동 관리 방법 음주가 고지혈증에 미치는 영향 쉽고 간략한 식이, 운동 관련 정보
Function	생활 습관을 잘하고 있는지 tracking 하는 기능 콜레스테롤 수치를 주기적으로 알려주는 기능 생활 습관 관리에 따라 예측되는 콜레스테롤 수치를 제시하는 기능 만보기 기능과 운동 기록을 결합 다른 고지혈증 환자와 커뮤니케이션 하는 기능

(2) 기능 정의

위험 요인에 따른 고지혈증 여부, 생활 습관 상태, 복약 준수도 상태, 그리고 현재 상태에서 변화하고자 하는 동기화 정도를 측정하여, 이에 따른 맞춤형 중재를 제공하는 고지혈증 관리 어플리케이션을 개발하고자 하는 계획에 따라, 앱이 제공하는 기능을 ICT 기반 중재를 위한 7가지 주요 요소(Education, Tailored feedback, Self-monitoring, Goal setting, Personalized program service, Counseling, Community) (Kuijpers, Groen, Aaronson, & van Harten, 2013)와 “Patient Adoption of mHealth (Murray Aitken, 2015)”의 앱 기능의 영역(Inform, Instruct, Guide, Record (Input), Display, Remind/Alert, Communicate)을 근거로 하고, 사용자 요구사항을 반영하여 정하였다.

앱의 기능은 크게 input, display, instruct, inform 그리고 set a goal 을 포함한다. 사용자가 입력해야 하는 내용은 고지혈증을 진단하기 위한 관련 정보와, 현재의 생활습관 상태, 복약 순응도 상태이며, 생활습관과 복약에 대한 변화의 동기화 정도이다. 이는 NCEP의 guideline (NCEP, 2002)에 따라 12주 마다 입력하여 대상자가 지속적으로 변화를 관리할 수 있도록 하였다. 생활 습관과 복약에 대한 self-monitoring 역시 사용자가 입력해야 할 부분으로 자가관리를 향상시키기 위해 매일 상태를 입력하도록 정하였다(input). 사용자의 입력에 따른 출력은 공통적으로 입력된 내용에 대한 진단 결과를 포함한다. 변화에 대한 동기화 정도와 매일의 기록은 그래프를 통해 지난 기록의 추이를 보여주도록 하였다. 매일의 건강행위 입력에 대해서는 오늘 입력한 누적량이 일일 권장량 이상인지 미만인지를 알려주도록 하였다(display). 고지혈증 진단결과, 생활 습관 상태, 투약 상태, 그리고 생활습관과 투약의 동기화 정도에 대해서는 즉각적인 피드백 또는 권고안을 준다(inform). 또한 동기화 정도에 근거하여 주 1회 교육 자료를 제공한다(instruct). 마지막으로, 생활습관과 복약의 변화 목표를 사용자가 직접 설정하는 기능(set a goal)을 추가하였다(Table 14).

Table 14. Functions of hyperlipidemia mobile app

Actor	Function	Detailed	Interval	Optionality
User	Input	Input lipid related data	Every 12 weeks	Mandatory
		Input behavior data	Every 12 weeks	Mandatory
		Input motivation for behavior data	Every 12 weeks	Mandatory
		Input daily log	Daily	Optional
	Set a goal	Set a goal for health behavior	Every 12 weeks	Optional
Knowledge base	Display	Display diagnosis (Hyperlipidemia/ Behavior/ Motivation level)	Every 12 weeks	Mandatory
		Display trend (Motivation level/ Daily log)	Every 12 weeks / Daily	Mandatory/ Optional
		Display daily success or failure	Daily	Optional
	Inform	Inform instant feedback based on entered data and displayed diagnosis	Every 12 weeks	Mandatory
	Instruct	Instruct tailored education for health behavior	Every week	Mandatory

각 기능을 유스케이스로 입력과 출력 순서에 따라 표현하면 다음과 같다(Table 15).

Table 15. Use case for hyperlipidemia mobile app

Actor Description		
Actor name	Description	
1. User	Hyperlipidemia patients using the application	
2. Knowledge base	Knowledge base included in the application	
Use case description		
Use case name	Description	Actors
Join the membership	이 유스케이스는 처음 방문한 대상자가 회원가입을 하는 이벤트를 기술한다	User
Log in	이 유스케이스는 기존 회원 가입이 된 대상자가 아이디와 패스워드로 로그인 하는 이벤트를 기술한다	User
Input lipid related data	이 유스케이스는 대상자의 고지혈증 진단 및 심혈관 위험 계산을 위해 관련 정보를 입력하는 이벤트를 기술한다	User
Display hyperlipidemia diagnosis	이 유스케이스는 시스템이 고지혈증 진단 및 심혈관 위험 계산을 시행하고 이에 따른 결과를 보여주는 이벤트를 기술한다	User, Knowledge base
Input behavior data	이 유스케이스는 생활습관과 투약 상태 진단을 위해 관련 정보를 입력하는 이벤트를 기술한다	User
Display behavior diagnosis and inform instant feedback	이 유스케이스는 시스템이 생활습관 점수를 계산하고 고지혈증 진단과 결합한 권고안을 제공하는 이벤트를 기술한다	User, Knowledge base
Input motivation data	이 유스케이스는 생활습관 관리 동기화 정도를 진단하기 위해 정보를 입력하는 이벤트를 기술한다	User
Display motivation level diagnosis and display motivation level trend	이 유스케이스는 시스템이 생활습관 관리 동기화 정도를 진단하고, 저장된 동기화 정도 데이터를 그래프로 보여주는 이벤트를 기술한다	User, Knowledge base
Instruct motivation level tailored education	이 유스케이스는 시스템이 진단한 생활습관 관리 동기화 정도에 따라 교육을 제공하는 이벤트를 기술한다	User, Knowledge base
Input daily log data	이 유스케이스는 대상자가 [매일] 식이, 운동, 흡연, 투약, 체중에 대한 일별 정보를 입력하는 이벤트를 기술한다	User
Display daily log Trend	이 유스케이스는 저장된 식이, 운동, 흡연, 투약 일별정보 데이터를 그래프로 보여주는 이벤트를 기술한다	User, Knowledge base
Display Success or failure	이 유스케이스는 식이, 운동, 흡연, 투약에 대해 대상자가 입력한 일별 정보가 일일 권장량을 달성하였는지 진단하는 이벤트를 기술한다	User, Knowledge base
Set a goal	이 유스케이스는 대상자가 생활습관 관리에 대한 장기목표를 직접 설정하여 입력하는 이벤트를	User

환자와 데이터베이스가 시스템을 통해 상호작용하는 관계를 유스케이스 다이어그램으로 표현하였다(Figure 9). 유스케이스 간의 관계가 다이어그램을 통해 더 명확하게 정의되었다.

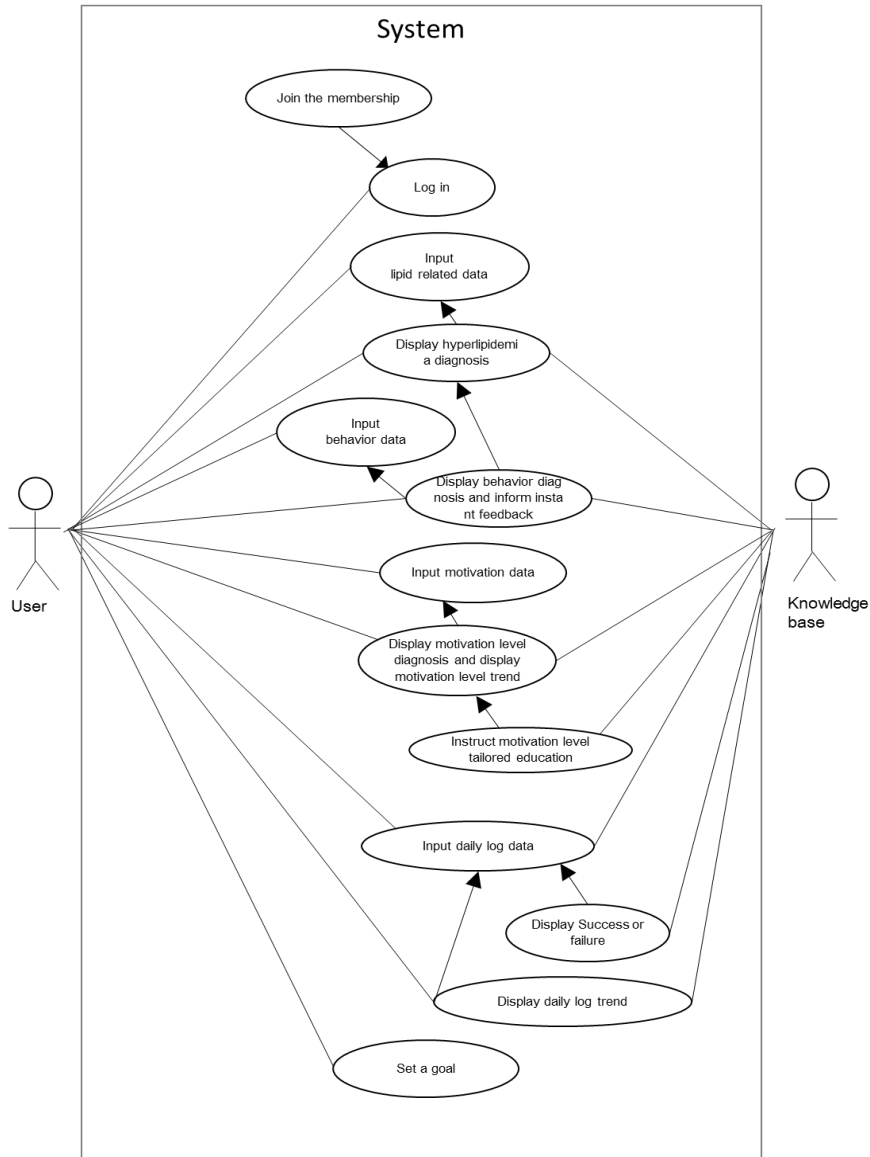


Figure 9. Usecase diagram for hyperlipidemia mobile app

(3) 지식 추출

① 중재 내용 추출

문헌 분석을 통해 위험 요인에 따른 고지혈증 여부, 건강 행위 상태를 진단하고, 현재 상태에서 변화하고자 하는 동기화 정도를 진단하는 과정을 더욱 상세화 하였다. 각 단계에서 어떤 데이터를 입력 받아야 하고, 어떤 데이터를 출력해야 하는지에 대한 지식을 추출하였다(Table 16).

Table 16. Extracted knowledge and sources

Category	Extracted knowledge		Source
Lipidemia diagnosis	Therapeutic goals based on risk factors		NCEP guideline
	Calculation of 10-year coronary heart disease risk (Framingham score)		
Health behavior status	Dietary	Mini Dietary Assessment Index	Prior studies
	Activity	International physical activity questionnaire	
	Weight	Obesity diagnosis based on BMI	
	Smoking	Fagerstrom test for nicotine dependence	
	Medication	Modified Morisky Scale	
Motivation level	Motivation level for behavior change(Stage of change)		Tanstheoretical model
Self-monitoring	Dietary	Recommended Calorie/Saturated fat/Cholesterol intake	NCEP guideline
	Activity	Recommended activity level	AHA/ACC
	Smoking	Smoking cessation	guideline
	Medication	Medication adherence	이상지질혈증 치료지침

예를 들어, 위험 요소에 따른 고지혈증을 진단하기 위해서는 흡연 여부, 고혈압 여부(혈압 \geq 140/90mmHg 또는 항고혈압제제 복용), 저지단백 콜레스테롤(LDL-C), 고지단백 콜레스테롤(HDL-C), 조기 심혈관질환 가족력, 연령 등의 데이터가 필요하며, 중증 심혈관 질환 발생 위험도 진단을 위해서는 흡연 여부, 수축기 혈압, 고혈압 치료여부, 총콜레스테롤, 고지단백 콜레스테롤(HDL-C), 연령 등이 필요하다. 이렇게 중복으로 필요한 데이터가 있으므로 사용자의 입력력을 최소화 하는 입력 데이터를 정의하였다.

② 권고안 및 교육 내용 추출

기능에서 정의된 바와 같이 고지혈증 진단, 건강 행위 상태, 그리고 변화 동기화 정도에 대해 입력된 데이터에 대해서는 맞춤형 권고안이 제공되는데, 이것을 크게 세 가지 형태로 나누었다. 먼저 고지혈증 진단과 건강 행위 상태에 대한 간단한 권고안은 진단 결과의 조합에 따른 텍스트 형태의 메시지로 제공하는 것으로 정하였다. 동기화 정도에 대한 맞춤형 권고안은 본 중재의 중심 요소로, 동기화 정도 수준에 맞는 TTM의 요소를 이용하여 1주일마다 제공될 생활 습관 별 맞춤형 교육 자료를 만들었다. 또한 1주일마다 맞춤형 교육 자료를 읽을 수 있도록 사용자를 유도하기 위한 팝업 메시지를 제작하였다(Figure 10).

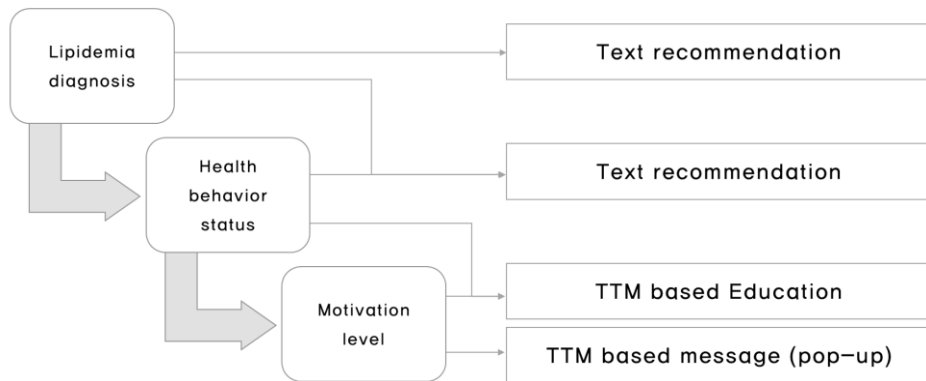


Figure 10. Types of tailored recommendation

[텍스트 권고안]

텍스트 권고안의 예는 다음과 같다. 운동에 대한 텍스트 메시지는 운동 습관 진단과 임상 진단에 대한 결과를 조합하여, 문장의 순서를 배치하고 연결하는 접속어 또는 조사를 알맞게 적용하여 텍스트 권고안을 생성하였다(Table 17).

Table 17. Text recommendation for activity

Tagging	Activity level	Lipidemia level	Text recommendation
Activity feedback 1	High	Abnormal	운동습관이 바람직합니다. 그러나 혈중 저밀도콜레스테롤 수치가 이상 범위이므로 지속적으로 운동습관 관리가 필요합니다.
Activity feedback 2	High	Borderline	운동습관이 바람직합니다. 그러나 혈중 저밀도콜레스테롤 수치가 경계 범위이므로 지속적으로 운동습관 관리가 필요합니다.
Activity feedback 3	High	Normal	운동습관이 바람직합니다. 혈중 저밀도콜레스테롤 수치도 정상입니다. 현재의 운동습관을 유지하세요!!
Activity feedback 4	Moderate	Abnormal	운동을 시행 중이나, 좀 더 관리가 필요합니다. 또한 혈중 저밀도콜레스테롤 수치가 이상 범위이므로 적극적인 운동 습관 변화가 필요합니다.
Activity feedback 5	Moderate	Borderline	운동을 시행 중이나, 좀 더 관리가 필요합니다. 또한 혈중 저밀도콜레스테롤 수치가 경계 범위이므로 적극적인 운동 습관 변화가 필요합니다.
Activity feedback 6	Moderate	Normal	운동을 시행 중이나, 좀 더 관리가 필요합니다. 정상범위의 혈중 저밀도콜레스테롤 수치를 유지하기 위해서는 운동습관의 변화가 필요합니다.
Activity feedback 7	Low	Abnormal	운동습관이 바람직하지 않습니다. 또한 혈중 저밀도콜레스테롤 수치가 이상 범위이므로 운동습관 변화가 반드시 필요합니다.
Activity feedback 8	Low	Borderline	운동습관이 바람직하지 않습니다. 또한 혈중 저밀도콜레스테롤 수치가 경계 범위이므로 운동습관 변화가 반드시 필요합니다.
Activity feedback 9	Low	Normal	운동습관이 바람직하지 않습니다. 정상범위의 혈중 저밀도콜레스테롤 수치를 유지하기 위해서는 운동습관의 변화가 필요합니다.

[TTM 기반 맞춤형 교육]

동기화 정도를 진단 후 제공되는 교육 자료를 제작하기 위해 사용된 신뢰성 있는 자료원은 다음과 같다(Table 18).

Table 18. Sources for tailored education

Education source	Contents
1) National Heart, Lung and Blood institute https://www.nhlbi.nih.gov/health/resources/	
Do You Know Your Cholesterol Levels? Healthy Hearts, Healthy Homes	1
On the Move to Better Heart Health	3
Lowering Your Cholesterol With TLC	9
Physical Activity and Your Heart	4
2) 국가건강정보포털 http://health.mw.go.kr/	
이상지질혈증(고지혈증)	14
이상지질혈증(고지혈증) 환자의 식이요법	4
대사증후군	2
과체중과 비만	10
암예방: 금연	17

교육 자료를 TTM strategy에 맞게 매칭하는 과정에서 부족한 정보를 추가로 추출하였다. 이때 투약과 관련된 교육 자료는 기본 고지혈증 교육 자료에 포함된 형태로 자료의 수가 매우 적었다. 따라서 인식, 경험적 변화과정에서 고지혈증에 대한 기본 교육을 시행할 때 투약 교육을 포함하는 것으로 하였다. 이에 따라 최종 64개의 교육 자료가 추출되었다(Table 19). 추출하여 모바일 환경에 맞게 편집된 교육 자료는 Figure 11과 같다.

심혈관 질환(심근경색)의 증상

- 고지혈증은 증상이 없이 진행되다가, 말초 부위로의 혈액 공급이 감소될 경우 **심근경색, 뇌졸중 등의 응급질환**이 발생하여 증상을 느끼게 됩니다.

- 심근 경색의 증상의 예

- ✓ 가슴 통증
- ✓ 팔, 등, 배의 통증
- ✓ 목, 턱의 통증
- ✓ 호흡 곤란
- ✓ 어지러움, 식은땀
- ✓ 소화불량



▶ 출처



On the Move to Better Heart Health
(<http://www.nhlbi.nih.gov/>)

Figure 11. Example of education contents

Table 19. Mapping to TTM based intervention elements

TTM strategy		Hyperlipidemia (TLC)	Diet	Activity	Weight control	Smoking cessation
Process of change (Experiential)	Consciousness raising	고지혈증이란? 고지혈증: 수치의 의미 심뇌혈관질환 예방과 관리를 위한 9대 생활 수칙				
	Dramatic relief	고지혈증: 원인 및 증상 나도 대사증후군?			비만과 관련된 질환	흡연은 건강을 위협하는 중독성 질환입니다
	Environmental reevaluation	심혈관 질환(심근경색)의 증상 고지혈증을 관리해야 하는 이유				금연은 건강 지킴이입니다
	Self-reevaluation	생활습관 관리를 통해 얻을 수 있는 구체적인 효과	식습관 교정			금연동기 파악
	Social-liberation	치료적 생활양식 변화(TLC) 생활 속 실천 습관	생활습관 개선 식사	운동 습관 개선	과체중과 비만 : 식사요법 과체중과 비만 : 운동	금연 돌입하기
Process of change (Behavioral)	Helping relationship	가족과 함께 생활습관 계획하기 친구, 동료와 나의 목표를 공유해요 건강한 생활습관을 위한 프로그램은 무엇이 있을까요?				건강한 생활습관을 위한 프로그램은 무엇이 있을까요? (금연)
	Self-liberation	다이어리 기록! - 나를 되돌아 봅시다		운동 계획 세우기	체중을 줄이기 위한 계획	금연일 정하기
	Reinforcement management	나에게 하는 선물 정하기				
	Counter conditioning	다시 시작하기	식품 선택의 구체적인 사례 외식을 할 때에는	운동으로 칼로리 소모하기	과체중과 비만 : 식사일기	담배를 피우고 싶은 상황에서는
	Stimulus control	자꾸 잊는다고요?		생활 속 운동 실천 습관		금연 실천하기
Increase the Pros/ Decrease Cons		치료적 생활양식 변화의 단계				금연의 좋은 점
Increase Self-efficacy		내가 생활습관 관리를 하는 이유?				금연 실천하기

[TTM 기반 팝업 메시지]

일주일 마다 제공되는 팝업 메시지는 맞춤형 교육 자료를 읽도록 유도하는 역할을 한다. 팝업 메시지는 TTM 개발자가 운영하는 “Pro-change behavior system (<https://www.prochange.com/>)”에서 “Stage based Manual: A Guide for Managing Cholesterol”을 허가 받고 구입하여, 매뉴얼에서 사용되는 메시지를 사용하였다. 동기화 정도의 5단계(고려전단계/고려단계/준비단계/행동단계/유지단계)에 각각 8개의 메시지를 추출하여 총 40개의 메시지를 제작하였다.

64개의 TTM 기반 교육 자료와 40개의 팝업 메시지가 매 주 대상자에게 전달 될 수 있도록 동기화 단계 별로, 주별로 권고안을 배치하였다(부록8).

(6) 전문가 자문

① 권고안 자문

TTM기반 교육 자료와 메시지를 TTM의 strategies에 맞게 배치하는 과정을 자문 받고 자료를 수정하였다. 예를 들어, 행동 단계에서 단계의 취지에 맞게 “건강한 생활 습관 지킬 수 있어요”라는 메시지는 “건강한 생활 습관 실천할 수 있어요”로 변경하였다.

② 기능 및 지식 분석 결과 자문

분석 단계의 산출물에 대해 순환기내과 전문의에게 자문 받은 결과는 다음과 같다. 이 중 기능 측면에서 remind 기능은 요구사항 분석 결과 삭제되었으나 전문가의 제언에 따라 투약 시간을 알려주는 remind 기능을 추가하였다. 체중 기록은 매일 입력하지 않아도 되도록 입력 주기를 변경하였으며, 식이 기록에는 포화지방 데이터

항목을 추가하였다. 전문가의 의견을 반영하여 교육 내용을 보충하였다(Table 20).

Table 20. Comments from clinical expert

Function	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 투약 adherence를 높이기 위해서 투약 시간을 알려주는 알람 기능이 포함될 필요가 있다. ✓ 흡연 기록, 체중기록: 매일 기록하도록 정할 필요는 없을 것 같다. 1주일 간격 등으로 주기를 늘려도 좋을 것 같다. ✓ 누적조회 가능하게 하는 기능, 그날의 목표 달성 여부를 평가하는 기능이 적절하다. ✓ 생활습관 관리를 통한 혈액 재검사는 3개월 간격으로 시행된다. 젊은 사람의 경우 6개월까지 시간을 주기도 한다. 따라서 고지혈증 및 생활습관 평가는 최소 12주 간격이 적당하다.
Knowledge	<ul style="list-style-type: none"> ✓ LDL-C 계산: 국민건강보험 검사에서는 LDL-C을 알려주지 않으므로, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지단백콜레스테롤을 입력하였을 때 LDL-C이 계산되는 규칙이 필요하다. ✓ 동기화 정도 진단이 생소할 수 있다. “생활습관 변화에 대한 동기화 정도(마음가짐)가 중요합니다. 당신의 동기화 정도는 () 입니다” 라고 제시해 주면 이해하기 쉬울 것 같다. ✓ 식이 기록: 칼로리가 기본 단위. 가능하다면 포화지방 추가하면 좋겠다. ✓ 운동 기록: MET or kcal단위가 효율적일 것 같다. ✓ 흡연 생활습관: 니코틴 의존도를 평가하고, 교육내용에 니코틴 의존도를 줄이는 방법이 포함되면 유용할 것 같다.

3) 설계

(1) 데이터 모델링

입력-프로세스-출력에 필요한 데이터 항목을 정의하고 상세화 하여 데이터 사전으로 명시하였다. 데이터 사전에는 118개 데이터 항목이 포함되었다. 고지혈증 진단 과정의 입력 데이터 항목에는 국내 고지혈증 치료제 보험 급여 기준에 필요한 위험 요소 및 콜레스테롤 수치 데이터, 그리고 심혈관 질환 발생 위험도(Framingham score)를 계산하기 위한 정보가 포함되며, 출력 데이터 항목에는 계산된 고지혈증 진단 결과, 심혈관 질환 발생 위험도가 포함된다. 건강 행위 중 체중 관리 상태의 경우 키와 체중을 입력하면 계산에 의해 BMI와 비만 진단 결과가 나타난다. Table 21은 고지혈증 관련 입력 데이터 항목을 포함한 데이터 사건의 예이다.

Table 21. Examples of data dictionary

Field name	type	value	unit	min	max	description
Clinical_Assessment_ID	integer number					
SBP	real number		mmHg	50	200	
Diabetes	boolean	yes/no				당뇨로 치료 중이거나 공복시 혈당이 126mg/dL 이상이다
Hypertension treatment	boolean	yes/no				고혈압으로 치료중이다
Smoking	boolean	yes/no				흡연 중이다(1개월 전 기준)
CHD risk equivalent	boolean	yes/no				관상동맥질환(협심증, 심근경색 등) 또는 말초동맥질환, 복부대동맥류, 증상이 동반된 경동맥 질환을 진단받은 적 있다
Familial risk	boolean	yes/no				부모, 형제자매 중 남자 55세 미만, 여자 65세 미만에서 관상동맥질환이 발병한 적 있다.
CHD	boolean	yes/no				급성관동맥증후군으로 시술을 받았거나 현재 치료중이다
LDL	real number		mg/dL	1	500	직접입력 없을 경우 $LDL=TC-HDL-(TG/5)$
HDL	real number		mg/dL	1	500	
TG	real number		mg/dL	1	999	
Cholesterol	real number		mg/dL	1	999	
Cholesterol medication	boolean	yes/no				

데이터 항목을 그 내용에 따라 entity table로 구분하고 관계를 도식화 하였다(Figure 12).

사용자가 직접 입력하여 저장되는 테이블은 ‘hyperlipidemia_diagnosis’, ‘lifestyle_diagnosis’, ‘motivation_diagnosis’, ‘self-monitoring’ 이고, 지식 중 규칙이 저장되어 있는 테이블은 ‘lifestyle_rule’, ‘motivation_rule’, 그리고 ‘success or failure’ 이다. 권고안은 ‘lifestyle & medication_recommend’와 ‘education_recommend’에 저장되어 있다가 rule에 의해 선정된 조합이 ‘tailored_recommend’ 테이블로 저장되며, ‘food_DB’는 식이 모니터링에 필요한 음식별 칼로리, 콜레스테롤, 포화지방산 등의 정보가 저장된다.

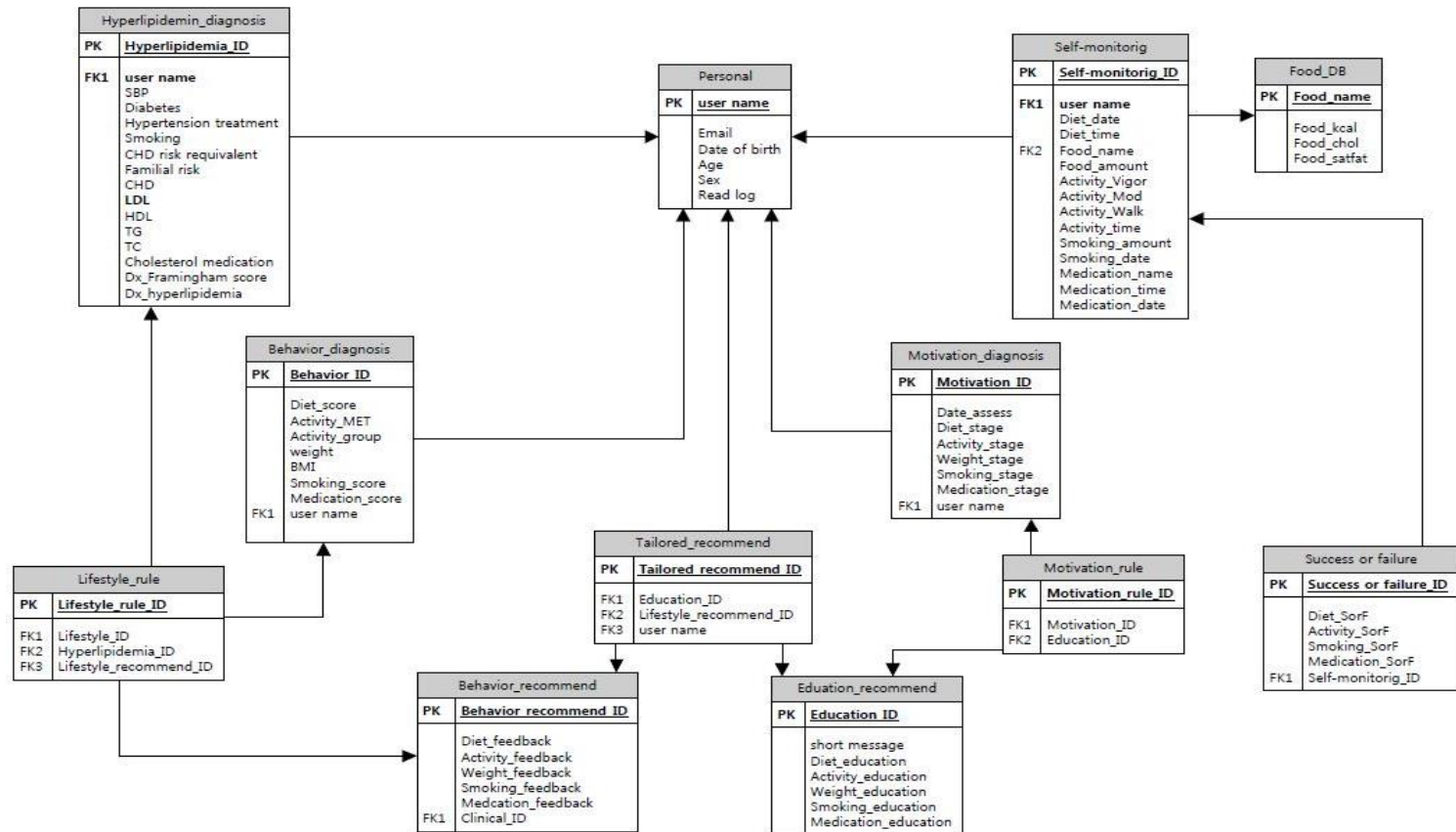


Figure 12. Entity relation diagram

(2) 프로세스 모델링

① 규칙 정의

사정(입력) 데이터 항목과 진단(출력) 데이터 항목 간의 필요한 규칙(rule)을 정의하였다. 단순히 입력값을 계산하는 규칙은 데이터 사전에 간단히 명시할 수 있지만(예: 식이 습관 점수 등), 두 개 이상의 입력값을 조합하여 결과를 계산하는 과정은 엑셀 등을 이용하여 규칙을 표현하였다. 총 14개의 규칙이 정의 되었으며 그 예는 다음과 같다.

[고지혈증 진단]

위험요소에 따른 고지혈증이 진단되는 과정은 Table 22와 같다. 입력 데이터로 급성관동맥증후군 여부, 관상동맥질환에 준하는 위험 질환 여부, LDL-C 등이 입력되고 이를 통해 고지혈증 진단이 결정된다. 뿐만 아니라 입력 데이터에 따라 권고안이 조합되어 제공된다.

Table 22. Rules for hyperlipidemia diagnosis

CHD	CHD risk	Dx_Risk factor	LDL-C	Dx_Lipidemia	Clinical Diagnosis			
Y	all	all	>=70	Abnormal	급성관동맥증후군이 있고	저밀도 콜레스테롤이 70mg/dL 이상 이므로	고지혈증 약물 치료가 필요합니다.	Clinical Diagnosis=1
Y	all	all	<70	Normal	급성관동맥증후군이 있지만	저밀도 콜레스테롤은 정상 수준 입니다		Clinical Diagnosis=2
N	Y	all	>=100	Abnormal	고위험군이고	저밀도 콜레스테롤이 100mg/dL 이상 이므로	고지혈증 약물 치료가 필요합니다.	Clinical Diagnosis=3
N	Y	all	<100	Normal	고위험군이지만	저밀도 콜레스테롤은 정상 수준 입니다		Clinical Diagnosis=4
N	N	>2	>=130	Abnormal	위험 요소가 두 개 이상 이고	저밀도 콜레스테롤이 130mg/dL 이상 이므로	고지혈증 약물 치료가 필요합니다.	Clinical Diagnosis=5
N	N	>2	<130	Normal	위험 요소가 두 개 이상 이지만	저밀도 콜레스테롤은 정상 수준 입니다		Clinical Diagnosis=6
N	N	0-1	>=160	Abnormal	위험 요소가 두 개 미만 이지만	저밀도 콜레스테롤이 160mg/dL 이상 이므로	고지혈증 약물 치료가 필요합니다.	Clinical Diagnosis=7
N	N	0-1	130-160	Borderline	위험 요소가 두 개 미만 이지만	저밀도 콜레스테롤이 130-160mg/dL 이므로	생활습관 관리를 통한 고지혈증 예방이 필요합니다	Clinical Diagnosis=8
N	N	0-1	<130	Normal	위험 요소가 두 개 미만 이고	저밀도 콜레스테롤도 정상 수준 입니다		Clinical Diagnosis=9

[건강 행위 상태 진단]

12주마다 입력되는 건강 행위 데이터에 대한 진단은 건강 행위 데이터와 임상 진단 데이터를 조합하여 권고안이 결정된다. 예를 들어 운동 생활습관의 경우, 운동 상태에 대한 입력 데이터를 계산하여 점수에 따라 높음/보통/낮음으로 구분하고, 이 결과에 고지혈증 진단 결과(정상/경계/이상)를 조합하여 피드백이 제공된다(Table 23). 피드백의 내용은 분석 단계에서 결정되어 ERD 상에서 ‘lifestyle & medication_recommend’ 테이블에 저장되어 있다. 총 5개 규칙을 통해 식이습관 6개, 운동습관 9개, 체중관리 6개, 흡연 습관 6개, 투약 6개의 피드백이 제공된다.

Table 23. Rules for behavior diagnosis

운동 생활습관 임상진단			
	High	Moderate	Low
Abnormal	[Activity feedback 1]	[Activity feedback 4]	[Activity feedback 7]
Borderline	[Activity feedback 2]	[Activity feedback 5]	[Activity feedback 8]
Normal	[Activity feedback 3]	[Activity feedback 6]	[Activity feedback 9]

[동기화 정도 진단]

건강 행위 변화에 대한 동기화 정도의 진단은 건강 행위 상태 진단과 연결된다. 예를 들어, 운동 생활습관에서 높음/보통/낮음으로 진단 받은 결과에 따라 다른 질문이 팝업으로 생성되고, 그 답에 따라서 운동에 대한 동기화 정도가 결정된다. 동기화 정도 진단에서 총 5개의 규칙이 생성되었다(Table 24).

Table 24. Rules for motivation diagnosis

Activity level	Pop-up		Motivation level of activity
High	이와 같은 바람직한 운동습관을	네	유지단계
Moderate	6개월 이상 유지 하셨습니까?	아니오	행동단계
Low	혈중 콜레스테롤을 낮추기 위해	1개월 이내 시작할 생각이다	준비단계
	운동습관 관리를 시작할 생각이	6개월 이내 시작할 생각이다	고려단계
	있습니까?	시작할 생각이 없다	고려전단계

② 알고리즘 설계

정해진 규칙을 알고리즘으로 표현하였다. 전체 시스템의 흐름을 나타내는 메인 알고리즘 1개와 하위 공정을 나타내는 7개 서브 알고리즘이 작성되었다.

메인 알고리즘은 대상자가 앱 사용을 시작하였을 때, 처음 방문자인지를 파악한다. 처음 사용자는 개인 정보부터 입력하고, 임상 진단, 생활습관 진단, 동기화 정도 진단을 거쳐 일일 다이어리 화면으로 이동한다. 재방문자일 경우, 사용기간 3개월 이내에는 일일 다이어리 입력 화면으로, 3개월이 지난 시점에서는 새로 측정한 콜레스테롤 수치가 있을 경우 입력하는 화면으로, 새로 측정한 콜레스테롤 수치가 없는 경우에는 동기화 정도를 재평가하는 화면으로 이동한다(Figure 13).

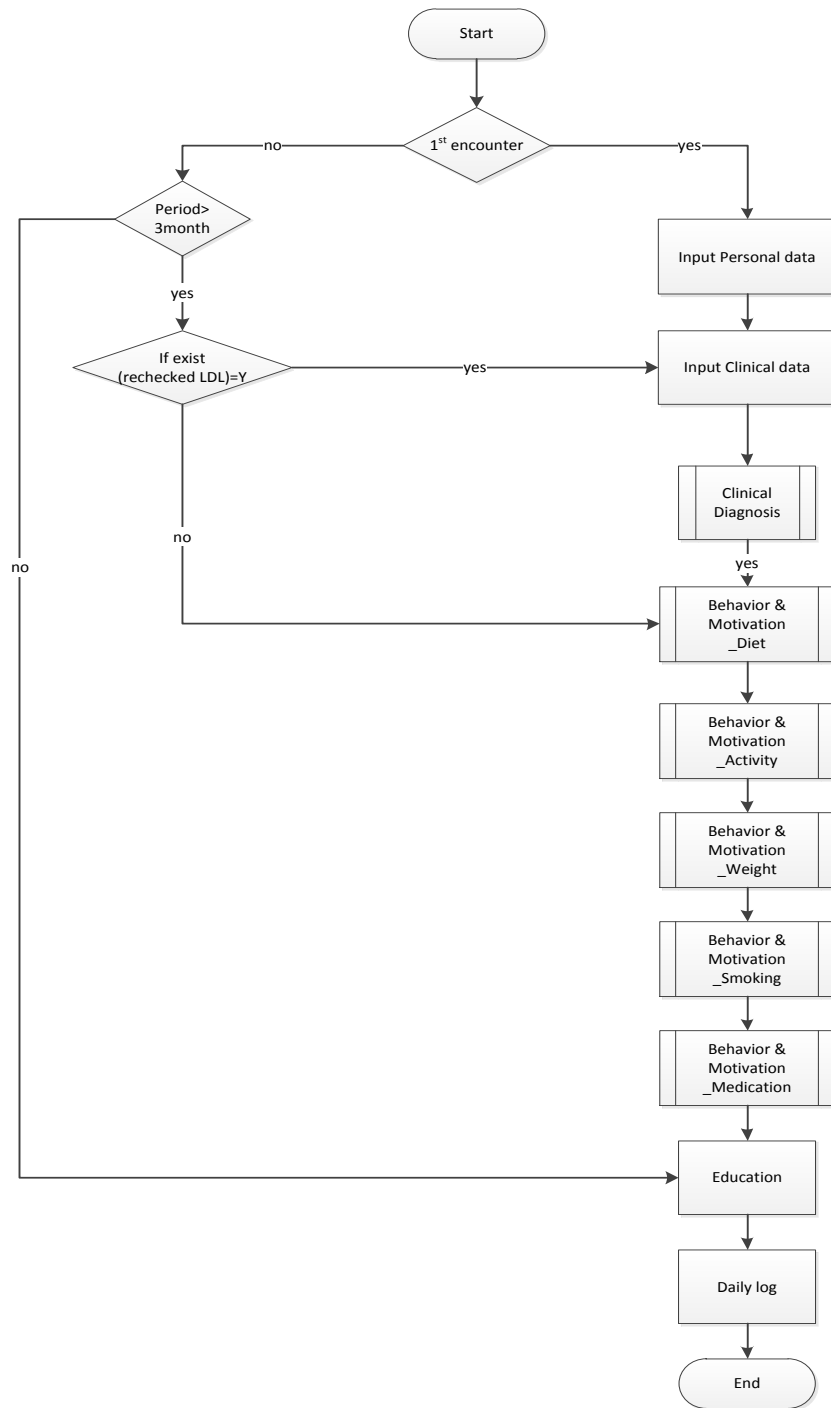


Figure 13. Main algorithm

Figure 14는 앞의 규칙 정의에서 Table 20으로 표현되었던 고지혈증 진단 규칙을 알고리즘으로 표현한 예이다. 급성관동맥증후군 여부, 관상동맥질환에 준하는 위험 질환 여부, LDL-C 데이터에 따라 임상진단 메시지가 나타나고, 대상자는 고지혈증 진단 = 이상or경계or정상으로 구분되어 저장된다.

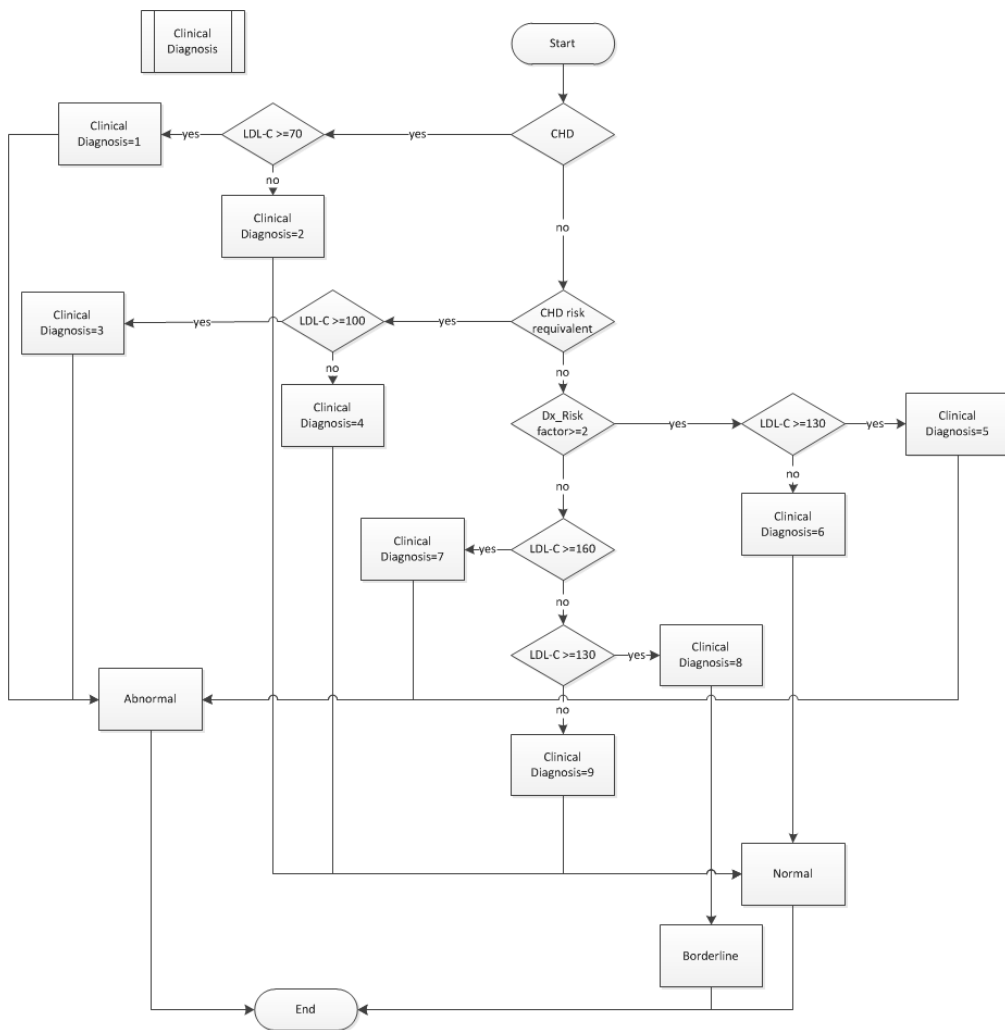


Figure 14. Sub-algorithm for hyperlipidemia diagnosis

대상 행위 별로 건강 행위 진단과 동기화 진단은 하나의 알고리즘에 표현되었다. 식이 습관의 예는 Figure 15와 같다. 식이 습관을 사정하는 항목이 입력되면 시스템이 식이 점수를 산출하고, 30점 이상인 경우와 미만인 경우로 나누어져 고지혈증 진단 결과와 결합하여 식이 권고안을 결정한다. 동기화 정도 사정에서도 식이 점수에 따라 다른 질문이 나타나고, 응답 결과에 따라 식이 동기화 정도가 결정되고 저장된다.

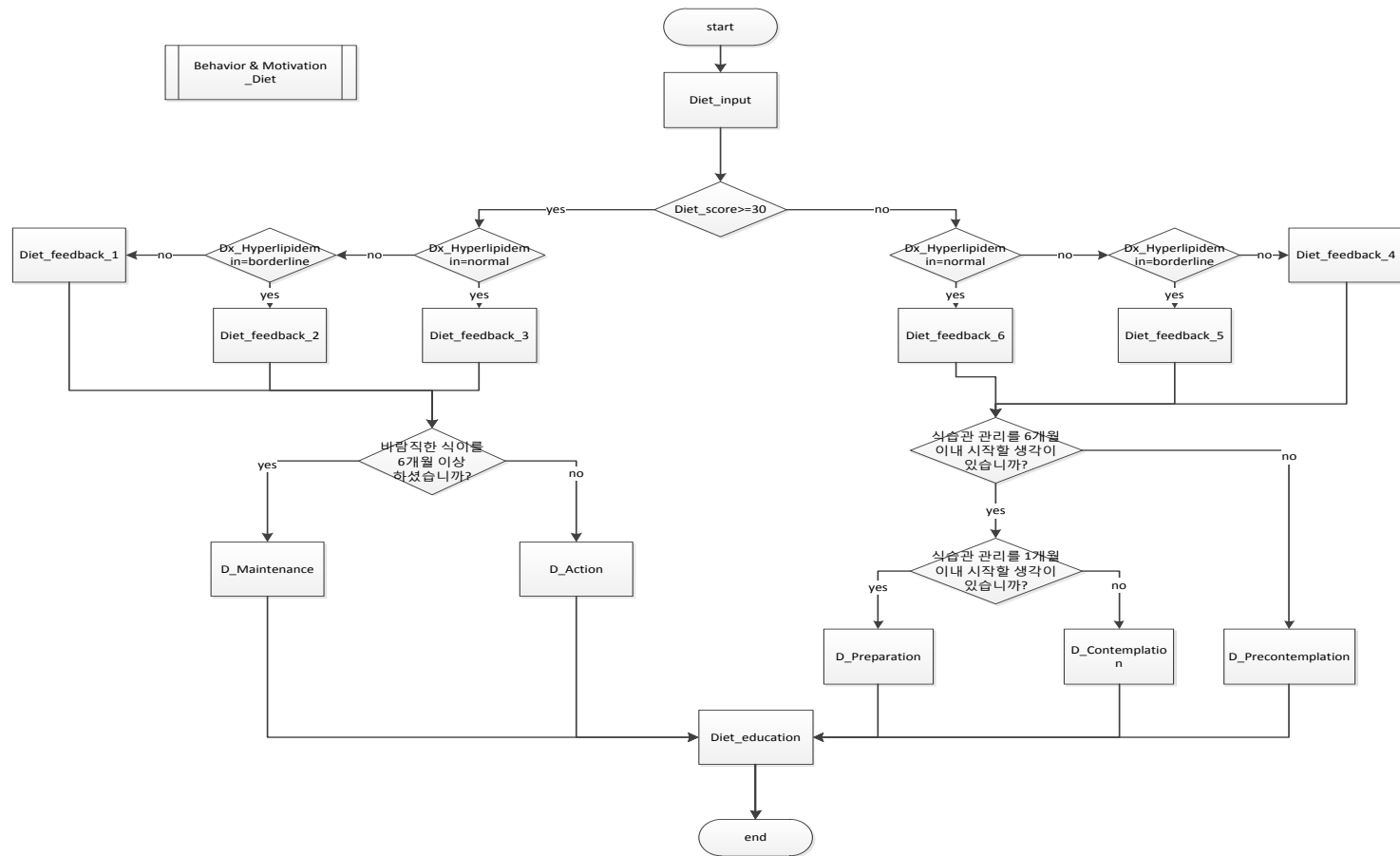


Figure 15. Sub-algorithm for diet

(3) User interface

인터페이스 영역에서는 5개 메인 메뉴에 대한 48개 스크린을 설계하였다. 메인 메뉴는 처음에 진단/생활습관/다이어리/평가/설정의 5개 메뉴로 설정되었다가 추후 사용 빈도에 따라 배치를 조정하여 진단/정보/다이어리/설정의 4개 메뉴로 변경하였다(Table 25). ‘진단’ 메뉴에는 12주마다 이용하는 고지혈증 진단, 행위 및 동기화 정도 진단이 배치되었으며, ‘정보’ 메뉴에는 맞춤형 교육이, ‘다이어리’ 메뉴에는 daily log 기록과 그에 따른 하위 기능이 배치되었다.

Table 25. Description of menu and screen

Main menu	Sub menu	Description	No. of Screen
Diagnosis	Personal	Link to app manual	1
		Input personal information	2
	Lipid and risk factor	Input lipid related data	3
		Display hyperlipidemia diagnosis results	3
	Behavior & motivation	Input behavior & motivation data and display diagnosis results	
		Diet	2
		Activity	2
		Weight control	2
		Smoking	3
		Medication	2
		Display motivation trend	2
Motivation level tailored education		Link to detailed education screen (diet/activity/weight control/smoking cessation)	1
		Display detailed education	(64)
Daily log		Display daily success and failure	1
		Input dietary log	4
		Input activity log	4
		Input weight log	1
		Input smoking log	2
		Input medication log	3
		Display trend Graph	5
		Set a goal	1
Setting		Link to sub screen	1
		Set medication remainder	1
		Display app information	1
		App reset	1

메인 메뉴는 화면 상단에 아이콘을 배치하여 터치 시 이동 가능하게 하였다. 화면의 배치 및 세부 디자인에 대해 대략적인 구상을 하고 디자인 전문가에게 의뢰하여 작업한 내용은 Figure 16과 같다.



Figure 16. Designed user interface

또한 동기화 정도를 “고려전단계/고려단계/준비단계/행동단계/유지단계”의 문자로만 표현하는 것은 의미 전달에 어려움이 있을 것으로 판단되어 디자인 전문가를 통해 동기화 정도 아이콘을 제작하였다(Figure 17).



Figure 17. Icons describing stage of change

2) 구현

설계된 고지혈증 관리 어플리케이션의 시스템은 전문 개발자를 통해 구현되었다. 고지혈증 관리 어플리케이션은 안드로이드 운영체제를 탑재한 스마트폰에서 구동되며 안드로이드 4.3버전부터 지원한다.

구현된 시스템 중 일부를 살펴보면 다음과 같다.

Figure 18은 입력된 위험요소와 고지혈증에 대한 데이터로부터 출력된 진단 화면이다. 대상자는 국내 고지혈증 치료제 투여 기준에 따라 고지혈증에 해당하는지 진단 받고, 이와 관련하여 중증 심장혈관질환 발생 위험도(Framingham score)를 확인할 수 있다.

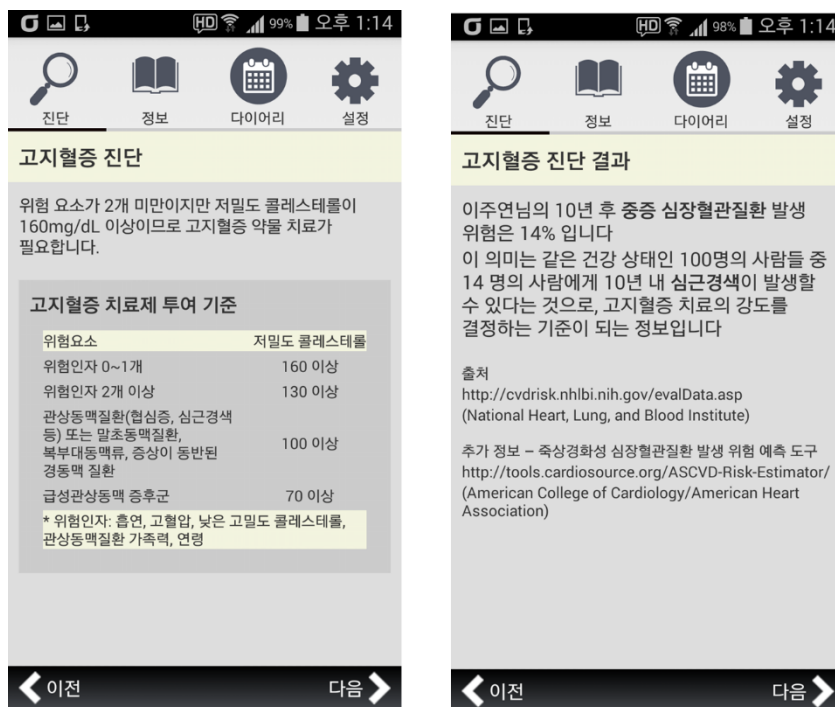


Figure 18. Screens for displaying hyperlipidemia diagnosis

Figure 19는 건강 관리 행위에 대한 동기화 정도를 진단하는 화면이다. 식이, 운동, 흡연, 체중조절, 투약 습관에 대한 동기화 정도 수준이 나타나고, 누적 그래프를 조회할 수 있다.

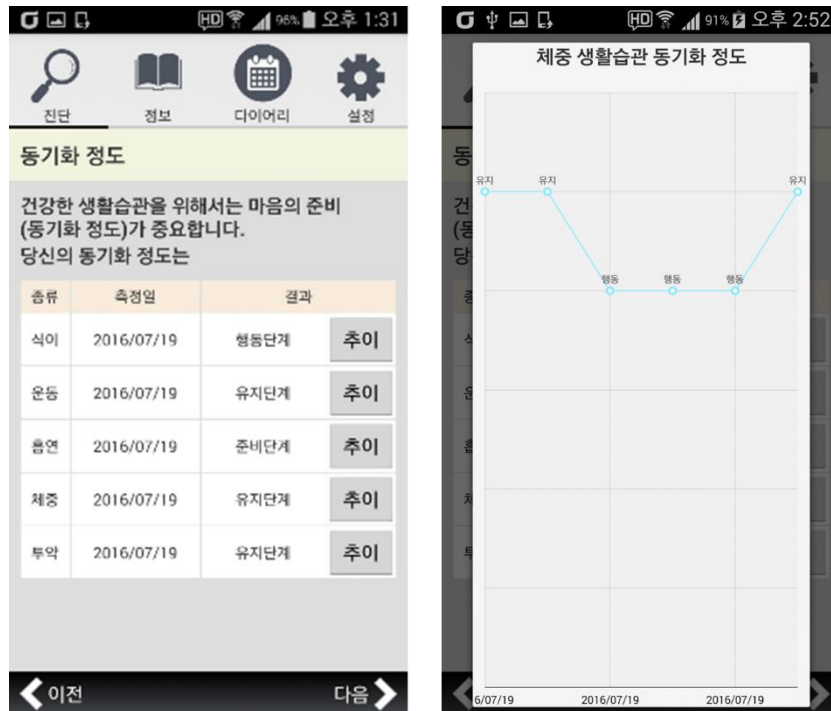


Figure 19. Screens for displaying motivation diagnosis

행위 변화 동기화 정도에 따라 정보 메인 화면이 나타나며,식이, 운동, 체중, 흡연 박스를 터치하면 각각의 교육 자료 화면으로 이동한다. 3개월 내 재방문자가 앱에 접속하게 될 경우 접속 시 첫 화면으로 정보 메인 화면이 나타나도록 하였다. 또한 1주일마다 팝업 메시지를 통하여 새로운 교육 자료를 읽을 수 있도록 유도하였다(Figure 20).



Figure 20. Screens for tailored education

다이어리 화면의 메인은 달력으로 과거 날짜를 터치하면 그 날짜의 기록으로 이동하여 조회할 수 있다. 달력의 아래에는 해당 날짜의 식이, 운동, 흡연, 투약, 체중 기록을 볼 수 있도록 구현하였다. 식이 테이블을 터치하면 식이 관리로 이동하며, 추가 버튼을 눌러서 대상자가 먹은 음식의 이름과 양을 기록할 수 있다. 이때 저장된 음식 DB를 이용하여 해당 음식의 총칼로리, 포화지방산, 콜레스테롤이 계산된다. 본인이 총칼로리, 포화지방산, 콜레스테롤 수치를 아는 경우 직접 입력할 수도 있다. 운동 관리는 운동양을 입력하면 MET와 운동 시간으로 각각 계산하여 알려주도록 하였다(Figure 21).



Figure 21. Screens for self-monitoring

다이어리 메뉴의 하단에 ‘그래프’ 탭을 두어 그래프 화면으로의 이동을 용이하게 구성하였다. 목표 설정의 경우, 장기적인 관점에서 언제부터 시작할 것인지, 목표로 하는 정도가 어느 정도인지를 대상자가 기입하는데 초점을 맞추었다(Figure 22).



Figure 22. Screens for displaying trend and goal set

3) 평가

(1) 사용성 평가 결과

① 전문가 평가

전문가 23명의 평가 결과는 다음과 같다. 주관적 평가의 점수가 낮은 것은 ‘환자가 비용을 지불하더라도 환자들에게 앱 사용을 권할 만 합니까?’라는 문항의 평가 점수가 3.0 (± 1.00)점으로 낮기 때문인 것으로 확인되었다. 그 외에 평가가 낮았던 항목은 흥미성에서 ‘설정을 통해 사용자의 기호에 맞게 변경할 수 있습니까? (예: 소리, 콘텐츠, 알림 등)’ 문항이 3.52 (± 1.01)점으로 가장 낮았다(Table 26).

Table 26. Usability score from expert group

Category	mean	(\pm sd)
Engagement	3.80	($\pm.77$)
Functionality	4.24	($\pm.55$)
Aesthetics	3.96	($\pm.69$)
Information	4.18	($\pm.63$)
Subjective	3.66	($\pm.68$)
Health behavior	4.15	($\pm.58$)

주관식 의견으로는 다음과 같은 의견이 있어 앱 수정 사항에 반영하였다(Table 27).

Table 27. Recommendations from expert group

흥미, 재미를 높일 수 있는 부분이 추가되면 좋을 것 같다
운동 강도를 METs로 설명하였을 때 대상자가 이해하기 어려울 것 같다
정보 제공 부분에서 프레임을 너무 꽉 채워서 내용을 보기가 어렵다
동기화 정도를 나타내는 그림을 클릭 후 관련 정보를 읽고 이전 화면으로 돌아가는 back 아이콘이 있으면 좋겠다
버튼의 예 아니오, 확인 취소 위치가 통일되었으면 좋겠다

② 대상자의 사용성 평가

고지혈증을 진단받은 성인 23명이 사용성 평가에 참여하였으며 이 중, 남자가 14명, 여자가 9명 이었으며, 평균 연령은 49.8세였다. 역시 ‘비용을 지불하고 앱을 사용할 생각이 있습니까?’라는 문항의 평가 점수가 2.70 (± 1.00)점으로 매우 낮아 주관적 평가 항목이 낮게 나타났다. 또한 흥미와 관련된 항목의 점수가 낮았으며 ‘설정을 통해 사용자의 기호에 맞게 변경할 수 있습니까?(예: 소리, 콘텐츠, 알림 등)’ 문항이 3.65 (± 0.83)점, ‘앱을 사용하는 것이 재미있습니까? 다른 비슷한 앱보다 더 재미있게 느껴지는 요소가 있습니까?’ 문항이 3.82 (± 0.83)점이었다(Table 28).

Table 28. Usability score from user group

Category	mean	(\pm sd)
Engagement	3.90	(\pm .62)
Functionality	4.24	(\pm .61)
Aesthetics	4.01	(\pm .59)
Information	4.26	(\pm .53)
Subjective	3.61	(\pm .71)
Health behavior	4.17	(\pm .75)

주관식 의견으로는 다음과 같은 의견이 있어 앱 수정 사항에 반영하였다(Table 29).

Table 29. Recommendations from user group

내 상태를 진단하고 앱을 사용하다가 다시 진단 결과가 보고 싶어서 처음으로 돌아갔는데 다시 모든 값을 입력하도록 하여 불편했다
비밀번호 기능이 앱을 자주 사용하는데 불편했다
중강도 운동에 해당하는 운동의 종류가 무엇인지 잘 모르겠다
METs가 무엇인지 잘 모르겠다
체중을 입력하는 팝업창이 계속 떠서 불편했다.

(2) 사용성 평가 후 변경 사항

사용성 평가 결과를 반영하여 변경된 사항은 다음과 같다.

먼저 흥미성과 관련된 점수가 가장 낮은 것을 고려하여, 일별 권장목표 달성 여부를 신호등 색상으로 디자인하였다. 다이어리 메인 화면에서 입력량의 일일 합계가 나오던 테이블을 삭제하고, 신호등으로 알아볼 수 있게 변경하였다(Figure 23).



Figure 23. Edited screen for displaying daily success or failure

운동 습관 사정 시에 고강도 운동/중강도 운동/저강도 운동에 대한 설명을 1회 한 후, 다이어리에는 이에 대한 설명이 없어 불편함을 느끼는 것에 대해 운동 다이어리 입력 시 설명을 다시 볼 수 있도록 추가하였다. METs라는 표현을 익숙하지 않게 여기는 것에 대해 ‘대사활동량’으로 변경 표기하였다(Figure 24).



Figure 24. Edited screen for activity daily log

그 외에 비밀번호 기능을 삭제하고, 한번 입력된 사정 데이터가 다음 사정 시기까지 계속 입력된 상태로 유지되도록 하여 사용자가 앞, 뒤로 페이지를 넘기는데 불편함이 없도록 하였다. 투약 다이어리에서는 첫 방문 시 ‘나의 약물 관리’에 복용 약물을 입력해 두면 재방문부터 기본값으로 ‘나의 복용 기록’이 나타나도록 설정하였다. 그 외 화면 크기 조정과 닫기 버튼 추가 등의 디자인 수정을 추가하였다.

앱 수정이 완료된 후, 동영상 매뉴얼을 작성하고 유튜브에 등록, 앱을 처음 사용할 때 볼 수 있도록 팝업 링크를 추가하였다.

2. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 효과 평가

1) 대상자의 일반적 특성

모바일 어플리케이션 효과 평가에 참여한 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 30). 성별은 남자가 34명(53.1%)로 여자보다 조금 더 많았으며, 평균 연령은 52.09 (± 8.79)세로 40대, 50대 대상자가 가장 많았다. 고지혈증 약을 복용 중인 환자가 40명(62.5%)였으며 흡연 중인 환자는 7명(10.9%)로 나타났다.

중재 시작 시점에서 ‘현재 고지혈증을 관리(식이, 운동, 체중, 금연, 투약)를 적극적으로 하고 있습니까?’라는 질문에는 ‘6개월 이상 관리했다’가 6명(9.4%), ‘관리 중이지만 6개월은 안되었다’가 1명(1.6%), ‘관리하고 있지 않지만 1개월 이내 시작할 예정이다’가 34명(53.1%), ‘관리하고 있지 않지만 6개월 이내 시작할 예정이다’가 14명(21.9%), ‘관리하고 있지 않으며 시작할 생각이 없다’가 9명(14.1%)로 나타났다.

중재를 마친 후 중재에서 제공된 교육 정보를 읽은 평균 횟수는 19.22 (± 6.51)회로 확인되었다.

Table 30. Characteristics of study participants

Characteristics		n	(%)	mean±sd
Sex	Male	34	(53.1)	
	Female	30	(46.9)	
Age				52.09±8.79
	30-39	3	(4.7)	
	40-49	25	(39.1)	
	50-59	25	(39.1)	
	60-69	8	(12.5)	
	70-79	3	(4.7)	
Medication	Yes	40	(62.5)	
	No	24	(37.5)	
Smoking	Yes	7	(10.9)	
	Quit	20	(31.3)	
	Never	37	(57.8)	
Stage of change	Precontemplation	9	(14.1)	
	Contemplation	14	(21.9)	
	Preparation	34	(53.1)	
	Action	1	(1.6)	
	Maintenance	6	(9.4)	
Information read				19.22±6.51
	12-16	24	(37.5)	
	17-21	23	(35.9)	
	22-26	10	(15.6)	
	27-31	3	(4.7)	
	32-36	1	(1.6)	
	37-	3	(4.7)	

2) 중재 전, 후 대상자의 동기화 정도

중재 전 측정한 건강 행위에 대한 변화 단계(stage of change)와 중재 후 측정한 단계를 교차표로 나타내면 Table 31과 같다(1=고려전단계, 2=고려단계, 3=준비단계, 4=행동단계, 5=유지단계).

식이 습관의 경우, 중재 전부터 유지단계(5단계)로 답한 대상자가 43명이었으며, 이 중 1명만 3개월 후 행동단계(4단계)로 하향하였다. 단계가 상향한 대상자를 살펴보면, 중재 전 행동단계(4단계)로 답한 7명 중 4명이 유지단계(5단계)로, 준비단계(3단계)로 답한 10명 중 6명이 행동단계(4단계)로 상향하였다. 전체적으로 단계가 상향한 대상자는 13명, 단계 변화가 없었던 대상자는 46명, 단계가 하향한 대상자는 5명으로 나타났다.

운동 습관의 경우, 중재 전 유지단계(5단계)인 대상자가 14명이었으며, 준비단계(3단계)인 대상자가 25명으로 가장 많았다. 준비단계(3단계)였던 대상자 중 5명이 행동단계(4단계)로 상향하는 등, 전체적으로 단계가 상향한 대상자는 16명, 단계 변화가 없었던 대상자는 43명, 단계가 하향한 대상자는 5명이었다.

체중조절은 유지단계(5단계)인 대상자가 24명, 준비단계(3단계)인 대상자가 28명으로 많이 나타났다. 단계가 상향한 대상자는 7명이고, 단계 변화가 없었던 대상자가 55명으로 가장 많았다.

흡연의 경우, '6개월 이상 금연을 유지 중이다'인 유지단계(5단계) 대상자가 19명으로 높게 나타났다. 그 이하 단계에 있는 8명의 대상자 중 5명의 대상자가 중재 후 단계가 상향된 것으로 나타났다.

Table 31. Transition in stage of change between pre- and post- intervention

Motivation Behavior		1(PC)	2(C)	Post 3(P)	4(A)	5(M)	Total	Status		
Dietary	Pre	1(PC)	1	0	0	2	0	3	Improved Unchanged Deteriorated	13 46 5
		2(C)	0	0	0	1	0	1		
		3(P)	0	1	3	6	0	10		
		4(A)	0	0	3	0	4	7		
		5(M)	0	0	0	1	42	43		
	Total	1	1	6	10	46	64			
Activity	Pre	1(PC)	3	1	1	0	0	5	Improved Unchanged Deteriorated	16 43 5
		2(C)	0	7	4	2	0	13		
		3(P)	0	4	16	5	0	25		
		4(A)	0	0	0	4	3	7		
		5(M)	0	0	1	0	13	14		
	Total	3	12	22	11	16	64			
Weight control	Pre	1(PC)	3	1	0	0	0	4	Improved Unchanged Deteriorated	7 55 2
		2(C)	0	1	3	0	1	5		
		3(P)	0	0	26	1	1	28		
		4(A)	0	0	2	1	0	3		
		5(M)	0	0	0	0	24	24		
	Total	3	2	31	2	26	64			
Smoking cessation	Pre	1(PC)	0	2	1	0	0	3	Improved Unchanged Deteriorated	5 21 1
		2(C)	0	0	0	0	0	0		
		3(P)	0	1	1	1	1	4		
		4(A)	0	0	0	1	0	1		
		5(M)	0	0	0	0	19	19		
	Total	0	3	2	2	20	27			
Medication	Pre	1(PC)	0	0	0	0	0	0	Improved Unchanged Deteriorated	0 36 4
		2(C)	0	0	0	0	0	0		
		3(P)	0	0	2	0	0	2		
		4(A)	0	0	0	4	0	4		
		5(M)	0	0	3	1	30	34		
	Total	0	0	5	5	30	40			

P=pre-contemplation, C=contemplation, P=preparation, A=action, M=maintenance

투약 습관 역시, 40명의 대상자 중 34명이 6개월 이상 투약을 잘 하고 있다고 답하였다. 그러나, 중재 후 4명의 대상자의 변화 단계가 하향하였다.

3) 가설 검정

(1) 가설1: 중재 전후에 동기화 정도, 건강 행위의 차이가 있을 것이다.

① 동기화 정도

중재 전후 동기화 정도의 차이를 paired t-test로 검정하였다 (Table 32). 그 결과, 식이, 운동 습관, 그리고 전체적인 생활습관 변화 단계가 중재 후 유의하게 상승한 것으로 나타났다.

Table 32. Comparison of stage of change between pre- and post- intervention

	pre mean±sd	post mean±sd	t or Z	p
Diet	4.344±1.102	4.547±0.853	2.128	0.033 ^a
Activity	3.188±1.220	3.391±1.190	2.341	0.022
Weight control	3.594±1.244	3.719±1.175	1.821	0.073
Smoking cessation (n=27)	4.222±1.386	4.444±1.050	1.803	0.083
Medication (n=40)	4.800±0.516	4.625±0.705	-1.890	0.059 ^a
Overall	2.703±1.049	2.938±1.037	2.652	0.010

a)Wilcoxon signed ranks test

③ 건강 행위

실제 행위가 변했는지 생활습관 점수로 평가한 결과는 다음과 같다 (Table 33). 중재 전 후 식이 습관 점수는 유의하게 상승하였다. 운동 습관, 투약 습관은 중재 후 점수가 높고, 체중은 중재 후 점수가 낮으나 통계적 차이는 없었다. 흡연의 경우 금연을 유지 중인 대상자를 포함한 경우와, 현재 흡연 중인 대상자만 포함한 경우를 나누어서 분석하였으며, 두 경우 모두 중재 후 니코틴 의존도의 평균이 높은 것으로 나타났으나 통계적 차이는 없었다.

Table 33. Comparison of behavior between pre- and post- intervention

Behavior	Scale	pre test mean±sd	post test mean±sd	t or Z	p
Diet	MDA (50점)	34.438±5.560	37.000±5.255	4.651	<0.001
Activity	MET	586.609±748.335	702.266±762.068	1.695	0.095
Weight control	Weight	65.734±12.081	65.600±11.945	-.554	0.581
Smoking cessation (n=27)	FTND (10점)	0.519±1.397	0.630±1.644	1.342	0.180 ^a
└ present smoker (n=7)		2.000±2.236	2.429±2.572	1.441	0.200
Medication (n=40)	MMS (6점)	4.700±1.203	4.775±1.387	0.357	0.723

a)Wilcoxon signed ranks test,

MDA= Mini Dietary Assessment Index, MET= metabolic equivalent, FTND=Fagerstrom test for nicotine dependence, MMS= Modified Morisky Scale

(2) 가설2: 동기화 정도의 전후 차이가 건강 행위의 차이에 영향을 미칠 것이다.

중재 전 후 변화 단계의 차이가 행위 지표의 차이에 영향을 주는지 확인한 결과는 다음과 같다(Table 34). 식이습관의 변화 단계가 상향한 대상자의 식이 점수가 가장 많이(6.50점) 상승하였으며, 변화 단계가 그대로인 대상자가 다음이고(2.09점), 하향한 대상자는 식이 점수가 하강(-3.20점)하였다. 이는 운동과 투약에서도 같은 경향을 보였다. 식이, 운동 습관에 대해서 이 차이가 유의하게 나타났으나 투약에서는 통계적으로 유의하지 않았다. 체중 관리 역시, 변화 단계가 상향한 대상자의 체중이 가장 많이 감소(-1.0kg)하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 흡연에서는 변화 단계가 상향된 대상자들의 니코틴 의존도가 조금 더 상승한 역의 결과가 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이를 그래프로 표현하면 Figure 25, 26과 같다.

Table 34. Comparison of behavior by transition in stage of change

Difference in Behavior		n	mean±sd	F	p
Diet	Improved	13	6.50±4.189	11.765	<.001
	Unchanged	46	2.17±3.820		
	Deteriorated	5	-3.20±1.924		
Activity	Improved	16	411.94±750.880	3.419	0.039
	Unchanged	43	23.84±442.247		
	Deteriorated	5	-42.80±229.868		
Weight	Improved	7	-1.00±1.633	1.010	.370
	Unchanged	55	-.04±1.835		
	Deteriorated	2	.50±.707		
Smoking	Improved	5	.40±.894	1.558	.459 ^a
	Unchanged	21	.05±.218		
	Deteriorated	1	0.00		
Medication	Unchanged	36	.31±.583	2.415	.120 ^a
	Deteriorated	4	-2.00±3.559		

a) Kruskal Wallis test

식이, 운동, 투약의 경우는 점수가 높을수록 행위가 향상된 것으로, 식이와 운동 모두 단계가 향상된 그룹이, 행위 점수가 더 많이 좋아지는 것을 확인할 수 있다.

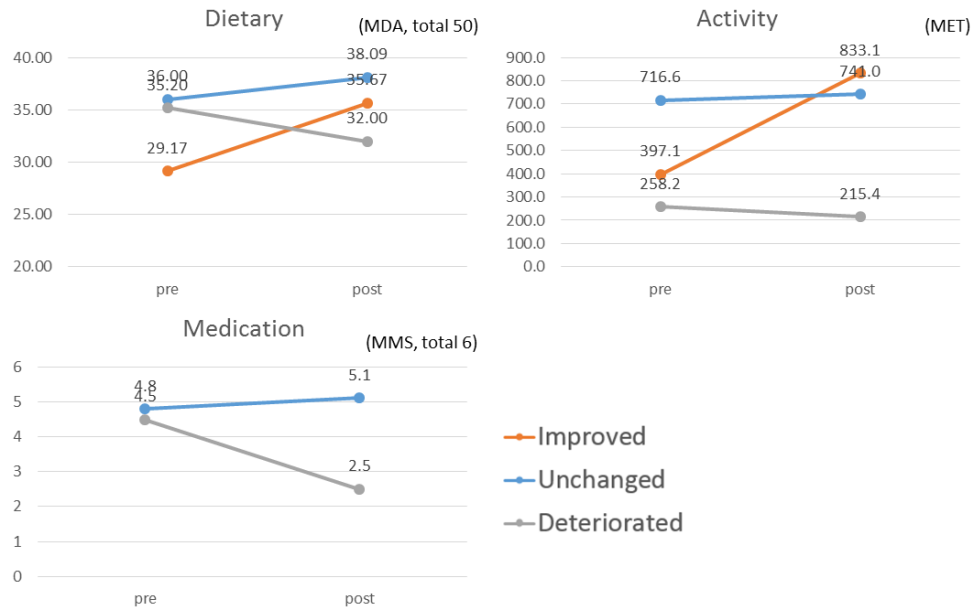


Figure 25. Comparison of behavior with diet, activity and medication

체중과 흡연의 니코틴 의존도는 낮을수록 행위가 향상된 것을 나타낸다. 체중의 경우 모든 그룹이 비슷하게 하강하였으나, 흡연에서는 앞에서 언급한 바와 같이 역 방향임을 확인할 수 있다.

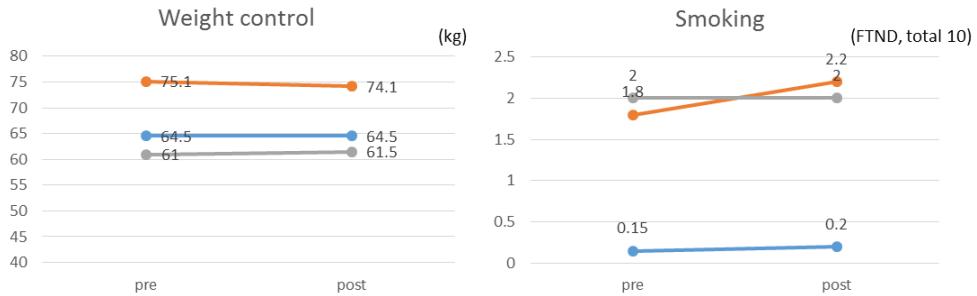


Figure 26. Comparison of behavior with weight and smoking

(3) 가설3: 중재 전에 측정한 동기화 정도에 따라, 해당되는 의사결정 균형, 자기효능감, 변화 과정의 요소가 중재 전 후 차이가 있을 것이다.

본 연구의 중재는 사전에 측정한 변화 단계에 따라 TTM에 근거한 맞춤형 중재를 주는 것이 특징이다. 사전 변화 단계에 따른 TTM strategies에 차이가 있었는지 비교해 본 결과는 Table 35와 같다.

고려전단계에 있던 대상자에게는 increase pros, consciousness raising, dramatic relief, environmental reevaluation, social liberation에 대한 중재가 주어졌으며 이 중 consciousness raising과 social liberation에서 유의하게 점수가 상승하였다.

고려단계에 있던 대상자에게는 increase pros, decrease cons, consciousness raising, dramatic relief, environmental reevaluation, social liberation, self reevaluation에 대한 중재가 주어졌으며 increase pros, consciousness raising, dramatic relief, environmental reevaluation에서 유의한 상승 효과가 나타났다. Consciousness raising과 environmental reevaluation의 경우 사전 점수가 고려전단계 대상자보다 낮았지만, 중

재 후 크게 증가하는 결과를 보였다.

준비 단계에 있던 대상자들에게서는 self-efficacy와 counter conditioning의 점수가 유의하게 증가하였으며, 행동/유지단계에 있던 대상자들에게서는 counter conditioning의 점수가 유의한 차이를 나타내었다.

Table 35. Comparison of TTM elements by stage of change

		Precontemplation (n=9)		Contemplation (n=14)		Preparation (n=34)		Action & Maintenance (n=7)	
		pre test	post test	pre test	post test	pre test	post test	pre test	post test
		mean±sd	mean±sd	mean±sd	mean±sd	mean±sd	mean±sd	mean±sd	mean±sd
Decisional balance	Pros	17.56±1.59	18.00±1.41	16.50±2.94	17.36±2.00	17.06±3.46	17.62±2.59		
	Cons	9.78±4.63	9.67±4.50	9.33±2.81	10.17±3.83	10.47±3.13	10.09±3.65		
	Total	27.78±4.74	28.33±5.05	27.17±4.26	27.83±4.82	26.59±4.63	27.53±4.40		
Self-efficacy						17.74±4.07	19.47±3.20	17.14±3.85	18.57±5.16
Process of change	Consciousness	9.44±2.70	10.22±2.82	9.14±1.92	10.86±2.28				
	Raising								
	Dramatic Relief	10.33±2.96	11.11±2.42	9.71±2.15	10.84±2.27				
	Environmental	10.44±2.30	10.78±2.54	9.93±2.38	11.07±2.53				
	Reevaluation								
	Social liberation	9.44±2.19	11.44±2.83	10.14±2.97	10.35±3.22				
	Self Reevaluation			9.92±2.64	10.00±2.91	11.53±2.27	11.91±1.94		
	Helping					11.38±2.36	11.09±2.01	11.86±1.95	11.29±2.43
	Relationships								
	Self Liberation					10.68±2.34	11.06±1.94	10.57±2.99	11.71±2.21
	Reinforcement							12.71±1.98	12.43±1.62
	Management								
	Counter conditioning					10.71±2.36	11.53±2.03	10.14±0.90	11.71±1.11
	Stimulus Control							12.43±1.99	12.29±1.70
Total		100.33±13.71	107.78±16.52	97.08±20.82	104.50±24.51	113.74±17.61	117.94±15.80	114.29±12.27	116.00±12.87

 : p<.05

VI. 논의

본 연구에서는 고지혈증 관리를 위해 transtheoretical model (TTM) 기반의 맞춤형 중재를 적용한 모바일 어플리케이션을 개발하고 그 효과를 평가하였다. 고지혈증 관리에 모바일 어플리케이션과 이론을 적용한 결과와 제한점, 그리고 효과 평가를 시행한 결과에 대한 해석과 평가 방법의 제한점에 대해 논하고자 한다.

1. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 개발

1) 고지혈증 관리를 위한 모바일 어플리케이션의 기능

대사증후군과 관련하여 고혈압, 당뇨 관리를 위한 모바일 어플리케이션이 다양하게 개발되고 효과가 평가된 것에 비해, 고지혈증 관리를 위한 앱에 대한 연구는 아직 발표된 바가 없다. 고지혈증의 경우 혈압, 혈당 등 환자가 스스로 측정하는 수치가 없어 콜레스테롤 수치에 대한 자가 모니터링이 어렵고, 식이, 운동, 투약 등의 관리가 3-6개월 후 혈액 검사로 나타난다는 특성이 앱을 통한 중재를 개발하는데 장애요인인 것으로 판단된다. 그러나 장기적인 관점에서 식이, 운동, 금연, 체중관리 등 생활 습관 관리와 올바른 투약에 대한 중재가 고지혈증 관리에 필수적이며 본 연구는 이러한 중재를 모바일이라는 중재 전달방법으로 설계하고 구현했다는 점에 의의가 있다.

개발된 어플리케이션은 사용자가 고지혈증과 관련된 데이터, 행위와 관련된 데이터, 그리고 행위에 대한 동기화 정도를 입력(input)하면 시스

템의 데이터 처리에 의해 진단 결과가 보여지거나(display diagnosis), 입력한 데이터의 트렌드가 보여지거나(display trend), 맞춤형 권고안, 교육자료가 제공되거나(instruct and inform), 투약할 시간을 알려주는(remind) 기능을 포함하고 있다. 요구도 조사에서 커뮤니케이션 기능에 대한 요구 사항이 있었으나, 웹 페이지를 통한 고지혈증 환자의 커뮤니티가 거의 없는 현실을 고려하여 생략하였다. 추후 고지혈증과 관련된 자조모임이 형성되었을 때 이를 기반으로 웹 또는 모바일을 통한 커뮤니케이션 기능 구현을 고려해 볼 수 있을 것이다. 또한 최근 시중에 혈당과 콜레스테롤 측정을 동시에 하는 자가측정기가 판매되고 있다. 자가 콜레스테롤 측정이 보편화 된다면 콜레스테롤 측정 기능을 포함한 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 활용이 더 활발해질 것이다.

연구를 위해 개발된 어플리케이션은 상담 기능과 같이 중재자가 필요한 기능을 포함하지 않고 모든 기능을 자동화 한 것이 특징이다. 이를 위해 모든 입력 값의 조합에 따라 가능한 피드백을 지식으로 추출하고 알고리즘으로 설계하였다. 이것은 중재자의 개입에 따른 중재 비용을 최소화하기에 적합하지만, 좀 더 특수한 상황에 대해 개별적인 피드백을 주기 어렵고, 어플리케이션 사용을 지속시키는 측면에서는 약점으로 작용한다(Hou, Carter, Hewitt, Francisa, & Mayor, 2016). 고지혈증 치료를 제공하는 의료기관에서 중재자의 상담과 함께 고지혈증 관리 어플리케이션을 활용한다면 추가적인 효과를 기대할 수 있을 것이다.

2) TTM 동기화 정도에 근거한 맞춤형 중재의 모바일 적용

최근 다양한 질환을 대상으로 mHealth가 활용되고 있으나, 많은 프로그램이 과학적 근거 또는 이론 기반 없이 개발되고 있다(Pagoto &

Bennett, 2013). 본 연구는, 동기화 정도를 향상하여 건강 행위를 증진시킨다는 목표 하에 Prochaska and DiClemente (1983)의 Transtheoretical model (TTM)에 근거한 맞춤형 중재를 모바일로 구현하였다.

이론을 적용한 모바일 중재를 개발하는 과정에 대해 Whittaker, Merry, Dorey, and Maddison (2012)의 연구와 Beatty, Fukuoka, and Whooley (2013)의 연구에서 모바일 어플리케이션 개발 framework을 제시한 바 있다. 그러나 두 연구 모두 파일럿 테스트 및 효과 평가를 시행하는데 초점을 두고 있고, 이론에 근거한 데이터와 프로세스 측면에서 분석하고 설계하는 과정에 대한 설명이 제시되지 않았다. 본 연구에서는 건강 행위에 대한 데이터를 입력하면 그에 알맞은 진단 결과를 제시하고, 행위의 동기화 정도에 대한 데이터를 입력하면 그에 알맞은 맞춤형 교육을 제시하는 과정을 데이터 모델링, 프로세스 모델링을 통해 설계하였다. 분석, 설계 과정에서 산출된 식이, 운동, 체중관리, 흡연, 투약 행위에 대한 데이터 모델, 알고리즘 등은 추후 건강 행위 관리를 위한 모바일 어플리케이션 개발에 재사용될 수 있다.

3) 사용성 평가

임상 전문가와 고지혈증 환자를 통해 개발된 모바일 어플리케이션의 사용성을 평가한 결과는 기 개발된 고지혈증 관리 어플리케이션이 없어 비교가 어렵지만, 사용성 평가 도구 MARS의 개발 연구(Stoyanov et al., 2015)에서 50개의 정신 건강 및 웰빙 어플리케이션을 평가한 결과를 확인하면 전 문항이 평균 1.31~4.10이고, 흥미/기능/심미/정보/주관적 항목별 평균이 2.68/4.00/3.49/2.88/2.19로 나타나 본 연구에서 개발된 어플리케이션의 사용성 평가 점수가 더 높은 것으로 확인되었다. 점수가

가장 낮았던 ‘비용을 지불하고 앱을 사용할 생각이 있습니까?’라는 문항 역시 위 연구에서는 1.31(± 0.60)점인 것으로 측정된 것에 비해 본 연구에서는 3.0점(전문가)과 2.7점(대상자)으로 측정되었다.

전체적으로 낮게 평가된 항목은 ‘흥미성’ 점수였다. Neubeck et al. (2015)의 연구에 따르면 성인을 대상으로 한 심혈관 질환 예방 mHealth app 개발에는 게임(Gaming), 보상(Rewards), 신뢰성 있는 정보(Credible information), 개인화(Personalization), 보안(Privacy)가 중요한 반면, 노인을 대상으로 할 때는 신뢰성 있는 정보(Credible information), 단순성(Simplicity), 보안(Privacy), 간결한 정보(Concise information), 단순한 데이터 다운로드(Simple data download)가 중요한 것으로 언급되었다. 국가통계포털(<http://kosis.kr/>) 자료에 의하면 고지혈증 환자는 50대, 60대에 가장 많이 분포된 것으로 나타났으며 요구도 조사에 참여한 대상자도 평균 연령 52.9세, 60대 12명으로 본 연구의 어플리케이션은 주로 50~60대 고지혈증 환자를 대상으로 계획되었다. 따라서 사용자의 행위에 대한 동기화 정도를 측정하여 TTM에 근거한 맞춤형 교육을 주는 것에 중점을 두었고 흥미와 관련된 부분이 깊게 고려되지 않았다. 반면, 개발된 어플리케이션의 사용성 평가에 참여한 대상자의 평균 연령은 49.8세, 40대가 13명이고, 효과 평가에 참여한 대상자의 평균 연령은 52.15세, 40대, 50대가 각각 24명으로 40~50대의 환자가 주로 연구에 참여한 것으로 나타났다. 즉, 고지혈증 환자가 많은 50~60대의 참여를 기대했던 것과 달리, 모바일 어플리케이션 사용에 익숙한 40대의 참여가 높았다. 모바일 어플리케이션을 이용한 건강관리에 아직까지는 노년층 보다는 장년층의 참여가 더 활발하고, 이들은 게임이나 보상과 같은 흥미 요소에 대한 기대가 있는 것으로 파악된다.

연령에 따른 기대를 반영한다면, 동기화 정도와 연령을 동시에 고려하여 다른 지식 및 기능을 배치한 앱 개발이 고려될 수 있다. 연령이 높은 경우에는 입력을 최소화 하고 교육 제공에 초점을 둘 수 있고, 연령이 낮은 경우에는 사용자가 참여하는 게임이나 점수 획득 같은 요소를 추가하여 사용자의 흥미를 높이는 기능을 강조할 수 있다. 동기화 정도의 단계에 따라서는 행동 단계 이후로 넘어갔을 때 self-monitoring과 같은 기능을 사용하도록 할 수 있다.

전문가 자문 및 전문가 사용성 평가가 임상 전문가인 의사와 간호사만을 대상으로만 시행된 것은 연구의 제한점이다. 정보학 전문가(기능 부분) 또는 교육학 전문가, 심리학 전문가(컨텐츠 부분)의 자문 및 평가가 추가될 필요가 있다.

2. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 효과 평가

본 연구의 맞춤형 교육은 중재 전 측정한 동기화 정도에 따라 TTM의 의사결정 균형, 자기효능감, 변화 과정의 요소를 다르게 적용하여 교육을 제공하였다. 중재를 받은 요소가 중재 전후 달라졌는지 확인한 결과, 각각 동기화 정도 별로 다른 요소에서 유의한 차이를 나타내었다. 고려전단계, 고려단계에 있던 대상자는 consciousness raising 등에서, 준비단계, 행동단계, 유지단계에 있던 대상자는 counter conditioning 등에서 점수가 상승하였다. 이를 통해 맞춤형 교육이 각 대상자의 동기화 정도에 해당하는 의사결정 균형, 자기효능감, 변화 과정의 요소를 변화시킨 것을 확인할 수 있다.

이에 따라 중재 전후, 동기화 정도와 행위 지표가 변화하였는지 비교한 결과는 다음과 같다.

동기화 정도의 경우, 식이, 운동, 체중, 흡연에 대해서 전체적으로 동기화 정도가 상승하였으며 이 중, 식이와 운동은 그 차이가 유의한 결과를 나타내었다. 그러나 투약에서는 동기화 정도가 하강하는 결과가 나타났다. 식이의 경우 중재 전 이미 유지 단계(건강 행위를 6개월 이상 지속하였다)에 있다고 답한 대상자가 62명중 42명으로 높은 비중을 차지하여 고지혈증 환자들의 식이에 대한 관심이 높은 것을 확인할 수 있었다. 흡연 역시 26명중 18명이 유지 단계(6개월간 금연을 유지하고 있다)에 있었고, 실제로 흡연 중인 대상자는 7명이었으며, 중재 후 이 중 2명이 금연을 시작한 것으로 나타났다. 반면 운동은 중재 전 유지단계, 행동단계(건강 행위를 1개월 이상-6개월 미만 시행하였다)에 있는 대상자가 62명 중 21명에 불과하였다. 중재 후에는 27명으로 상승하였고, 전체적으로 단계가 상승한 대상자가 15명이며, 통계적으로 유의하게 상승한 것으로 나타났지만, 다른 건강 행위와 비교하였을 때 고려전단계, 고려단계, 준비단계에 있는 대상자가 매우 많아 운동습관에 대한 지속적인 중재의 필요성을 확인할 수 있었다. 투약의 경우 중재 전 39명 중 33명이 유지단계에 있었으나, 중재 후 4명이 오히려 동기화 단계가 하강하는 결과를 나타내었다. 식이, 운동 등에 관한 의지가 높아지는 대신 투약에 관한 의지가 저하된 양상이 확인되었다. 고지혈증약 복용에 대한 중재를 중점적으로 제공한 Johnson, Driskell, Johnson, Prochaska, et al. (2006)의 연구를 확인하면, pre-action단계(고려전, 고려, 준비단계)에 있던 대상자의 경우 중재 후 대조군에 비해 post-action 단계(행동, 유지단계)로 이동하는 비율이 높았던 점에서 중재의 효과를 확인하였고, post-

action 단계에 있던 대상자의 경우 중재 후 대조군에 비해 post-action 단계에 남아있는 유지율이 높았던 점에서 중재의 효과를 확인하였다. 자세히 확인하면 실험군은 중재 18개월 후 85%의 대상자가 post-action 단계로 유지되었으며 대조군은 55.6%가 유지되는 것으로 나타났다. 따라서 투약 순응도의 저하는 시간에 따른 효과를 포함하고 있는 것으로 해석된다. 추후 대상자와의 인터뷰, 그리고 전문의와의 상의를 통하여 투약에 대한 중재를 더 강화할 필요가 있으며, 대조군 설정을 통해 투약 순응도에 대한 정확한 평가가 필요하다.

건강 행위의 측면에서는 식이 점수에서만 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 운동, 투약 점수는 상승하였고 체중은 감소하여 모두 긍정적인 효과가 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 흡연의 니코틴 의존도의 경우, 유의하지는 않지만 니코틴 의존도가 조금 상승하는 결과가 나타났다. 흡연의 경우, 26명 중 19명이 금연 중이며 7명만 흡연 중이었으므로 니코틴 의존도 점수(총점 10점)의 평균이 0.54점(중재 전), 0.65점(중재 후)으로 매우 낮게 측정되어, 중재 전 흡연자만을 포함하여 재 분석하였다. 역시 니코틴 의존도가 조금 상승하였으나, 실제로 7명 중 2명은 금연을 시작한 것으로 나타났다.

마지막으로 건강 행위가 생리학적 지표(LDL-C)를 변화시키는데 대해 확인하고자 하였으나, 연구에 참여한 2개 의료기관 중 일개 기관에서 환자정보와 관련하여 혈액검사 결과를 제공할 수 없다고 밝혀 중재에 대한 생리학적 지표(LDL-C)의 효과를 확인할 수 없었다.

고지혈증 관리를 위해 건강 행위에 대한 중재를 시행한 기존 연구의 경우, 다양한 전달 방법을 통한 중재의 효과를 입증하였다. Han and Kim (2006)의 연구에서는 2주에 1회, 총 4회의 전자 메일을 통해 식이, 운

동에 대한 교육을 제공하여 식이, 운동 습관, 총콜레스테롤, LDL에서 효과를 입증하였으며, Johnson, Driskell, Johnson, Dymment, et al. (2006) 역시 전자 메일을 통해 고지혈증 약 복용에 대한 교육을 제공하여 투약 순응도, 식이, 운동에서 효과를 확인하였다. 하지만 고지혈증 관리를 대상으로 웹 또는 이메일을 통한 중재가 대면 중재에 비해 효과가 있는가에 대해서는 아직 근거가 부족하다. Broekhuizen et al. (2012a)의 연구에서는 식이, 운동, 흡연, 투약에 대해 실험군에게는 웹 기반 프로그램을, 대조군에게는 대면 프로그램을 적용한 결과, 두 그룹 모두 행위 점수가 향상되었다. 다만 식이에서만 웹 기반 프로그램의 효과가 더 큰 것으로 입증되었다. 본 연구 역시, 중재를 제공한 것에 대한 효과는 일부 행위 변화에서 확인할 수 있었지만, 대면 프로그램이나 교육 책자와 비교하여 장기적인 관점에서 긍정적인 효과가 있는가에 대한 추가 연구가 필요하다.

연구 참여자의 일반적 특성-연령, 성별, 모바일 앱의 교육 자료를 읽은 횟수-에 따른 동기화 정도 변화 및 행위 지표 변화를 추가로 분석해보았으나 통계적인 차이는 확인되지 않았다.

데이터 수집 과정에서 개인정보 보호를 근거로 실시간 데이터 전송 서버를 계획하지 않고, 연구 종료 시 대상자가 ‘데이터 전송’ 버튼을 클릭하는 방식으로 데이터를 수집하였으며, 수집되는 데이터를 최소로 구성하였다. 이 과정에서 교육 자료를 읽은 횟수만 수집하고, self-monitoring과 같은 다른 기능을 사용한 횟수를 수집하지 않아 기능별 사용량에 따른 효과를 파악하지 못하였다. 또한 효과 평가에 참여한 대상자에 앱의 만족도 또는 사용성을 평가를 시행하지 않아 만족도에 따른 효과를 확인하지 못한 것도 연구의 제한점으로 판단된다.

본 연구의 의의는 고지혈증 환자를 대상으로 하는 행위 변화 중재에 TTM을 적용하고, 이를 모바일 어플리케이션이라는 중재 전달방법을 이용하여 제공한 것에 있다. 단일 건강 행위가 아닌, 식이, 운동, 금연, 체중관리, 투약의 multi-behavior에 TTM을 적용하였으며, 이를 데이터 모델링, 프로세스 모델링을 통해 모바일로 설계하였다. 연구 과정에서 사용된 방법론을 통해 더 다양한 질환 또는 건강 행위를 대상으로 이론을 적용한 모바일 어플리케이션을 개발함으로써 간호 중재의 지속성 및 효과를 높이는데 기여할 수 있다.

VII. 결론 및 제언

본 연구에서는 고지혈증 환자를 대상으로 건강 행위를 증진시키는 모바일 어플리케이션을 Transtheoretical model (TTM)에 근거하여 개발하였다. 어플리케이션에 사용자의 고지혈증과 관련된 임상 데이터, 식이, 운동, 체중조절, 흡연, 투약 행위와 관련된 데이터, 그리고 행위 변화에 대한 동기화 정도 데이터를 입력하면 사용자의 현재 상태를 진단하고 권고안을 주며, TTM을 적용한 교육을 주1회 제공한다. 또한 건강 행위에 대한 self-monitoring을 통해 자가 관리를 하도록 한다. 개발된 어플리케이션의 사용성은 흥미/기능/심미/정보/주관적/건강행위의 6개 항목에 대해 5점 만점에 3.66-4.24점(전문가), 3.61-4.26점(사용자)으로 평가되었다. 어플리케이션을 고지혈증 환자 64명이 12주간 사용한 결과, 식이, 운동에 대한 동기화 정도가 유의하게 상승하였으며, 건강 행위에서는 식이 점수가 향상되는 것으로 나타났다. 특히, 식이와 운동 동기화 정도가 상승한 대상자가 행위 점수가 더 많이 향상되는 것을 확인하였다.

어플리케이션의 사용성 평가에서 흥미성이 낮게 평가된 것을 통해, 커뮤니케이션 기능 또는 게임 기능을 추가한 어플리케이션의 개발을 제언할 수 있다. 또는 중재자의 개입을 통해 개별화된 상담을 추가하여 중재의 효과를 향상시킬 수 있다. 개발된 어플리케이션의 평가 방법에 있어서는, 중재가 LDL-C에 미치는 효과가 평가되지 못하였으며, 그 외 동기화 정도, 행위 지표 역시 단일군을 통해 평가 되어 일반적인 중재방법과 비교한 어플리케이션의 효과가 정확히 나타나지 않았다. 따라서 대조군을 배치하고, 생리학적 지표를 수집하여 어플리케이션의 효과를 확인하는 이차 연구를 고려해 볼 필요가 있다.

참고문헌

- Ahn, H. K., Lee, H. J., Jung, D. S., Lee, S. Y., Kim, S. W., & Kang, J. H. (2002). The reliability and validity of Korean version of questionnaire for nicotine dependence. *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*, 23(8), 999-1008.
- Aitken, M., & Valkova, S. (2013). *Avoidable Costs in U.S. Healthcare: The 200 Billion Opportunity from Using Medicines More Responsibly*. Retrieved from
- Antypas, K., & Wangberg, S. C. (2014). An Internet- and mobile-based tailored intervention to enhance maintenance of physical activity after cardiac rehabilitation: short-term results of a randomized controlled trial. *J Med Internet Res*, 16(3), e77. doi:10.2196/jmir.3132
- Armitage, C. J. (2010). Can variables from the transtheoretical model predict dietary change? *J Behav Med*, 33(4), 264-273. doi:10.1007/s10865-010-9261-0
- Aveyard, P., Lawrence, T., Cheng, K. K., Griffin, C., Croghan, E., & Johnson, C. (2006). A randomized controlled trial of smoking cessation for pregnant women to test the effect of a transtheoretical model-based intervention on movement in stage and interaction with baseline stage. *Br J Health Psychol*, 11(Pt 2), 263-278. doi:10.1348/135910705X52534

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26.
- Baumann, S., Gaertner, B., Schnuerer, I., Haberecht, K., John, U., & Freyer-Adam, J. (2015). The impact of a stage tailored intervention on alcohol use trajectories among those who do not intend to change. *Drug Alcohol Depend*, 147, 167-174. doi:10.1016/j.drugalcdep.2014.11.020
- Beatty, A. L., Fukuoka, Y., & Whooley, M. A. (2013). Using mobile technology for cardiac rehabilitation: a review and framework for development and evaluation. *J Am Heart Assoc*, 2(6), e000568. doi:10.1161/jaha.113.000568
- Becker, M. H. (1974). *The health belief model and personal health behavior* (Vol. 2): Slack.
- Bittel, A. J., Elazzazi, A., & Bittel, D. C. (2015). Accuracy and Precision of an Accelerometer-Based Smartphone App Designed to Monitor and Record Angular Movement over Time. *Telemed J E Health*. doi:10.1089/tmj.2015.0063
- Bock, B., Heron, K., Jennings, E., Morrow, K., Cobb, V., Magee, J., . . . Foster, R. (2013). A Text Message Delivered Smoking Cessation Intervention: The Initial Trial of TXT-2-Quit: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*, 1(2), e17. doi:10.2196/mhealth.2522

- Bort-Roig, J., Gilson, N. D., Puig-Ribera, A., Contreras, R. S., & Trost, S. G. (2014). Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: a systematic review. *Sports Med*, 44(5), 671-686.
doi:10.1007/s40279-014-0142-5
- Broekhuizen, K., van Poppel, M. N., Koppes, L. L., Kindt, I., Brug, J., & van Mechelen, W. (2012a). Can multiple lifestyle behaviours be improved in people with familial hypercholesterolemia? Results of a parallel randomised controlled trial. *PLoS One*, 7(12), e50032.
doi:10.1371/journal.pone.0050032
- Broekhuizen, K., van Poppel, M. N., Koppes, L. L., Kindt, I., Brug, J., & van Mechelen, W. (2012b). No significant improvement of cardiovascular disease risk indicators by a lifestyle intervention in people with familial hypercholesterolemia compared to usual care: results of a randomised controlled trial. *BMC Res Notes*, 5, 181. doi:10.1186/1756-0500-5-181
- Bruhn, J. G. (1998). Life-style and health behavior *Health Behavior* (pp. 71-86): Springer.
- Cahill, K., Lancaster, T., & Green, N. (2010). Stage-based interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*(11), Cd004492. doi:10.1002/14651858.CD004492.pub4
- Chen, S. M., Creedy, D., Lin, H. S., & Wollin, J. (2012). Effects of motivational interviewing intervention on self-management,

- psychological and glycemic outcomes in type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud*, 49(6), 637-644.
doi:10.1016/j.ijnurstu.2011.11.011
- Chow, C. K., Redfern, J., Hillis, G. S., Thakkar, J., Santo, K., Hackett, M. L., . . . Thiagalingam, A. (2015). Effect of Lifestyle-Focused Text Messaging on Risk Factor Modification in Patients With Coronary Heart Disease: A Randomized Clinical Trial. *Jama*, 314(12), 1255-1263.
doi:10.1001/jama.2015.10945
- Cornacchione, J., & Smith, S. W. (2012). The effects of message framing within the stages of change on smoking cessation intentions and behaviors. *Health Commun*, 27(6), 612-622.
doi:10.1080/10410236.2011.619252
- DeKoekkoek, T., Given, B., Given, C. W., Ridenour, K., Schueller, M., & Spoelstra, S. L. (2015). mHealth SMS text messaging interventions and to promote medication adherence: an integrative review. *J Clin Nurs*, 24(19-20), 2722-2735.
doi:10.1111/jocn.12918
- DiFilippo, K. N., Huang, W. H., Andrade, J. E., & Chapman-Novakofski, K. M. (2015). The use of mobile apps to improve nutrition outcomes: A systematic literature review. *J Telemed Telecare*, 21(5), 243-253.
doi:10.1177/1357633x15572203
- Douglas, B. M., & Howard, E. P. (2015). Predictors of Self-

- Management Behaviors in Older Adults with Hypertension. *Adv Prev Med*, 2015, 960263. doi:10.1155/2015/960263
- eMarketer. (2014). Mobile Continues to Steal Share of US Adults' Daily Time Spent with Media. Retrieved from <http://www.emarketer.com/Article/Mobile-Continues-Steal-Share-of-US-Adults-Daily-Time-Spent-with-Media/1010782>
- Evers, K. E., Paiva, A. L., Johnson, J. L., Cummins, C. O., Prochaska, J. O., Prochaska, J. M., . . . Gokbayrak, N. S. (2012). Results of a transtheoretical model-based alcohol, tobacco and other drug intervention in middle schools. *Addict Behav*, 37(9), 1009-1018. doi:10.1016/j.addbeh.2012.04.008
- Free, C., Phillips, G., Galli, L., Watson, L., Felix, L., Edwards, P., . . . Haines, A. (2013). The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: a systematic review. *PLoS Med*, 10(1), e1001362. doi:10.1371/journal.pmed.1001362
- Frenn, M., Malin, S., Brown, R. L., Greer, Y., Fox, J., Greer, J., & Smyczek, S. (2005). Changing the tide: an Internet/video exercise and low-fat diet intervention with middle-school students. *Appl Nurs Res*, 18(1), 13-21. doi:10.1016/j.apnr.2004.04.003
- Gatwood, J., & Bailey, J. E. (2014). Improving medication adherence in

- hypercholesterolemia: challenges and solutions. *Vasc Health Risk Manag*, 10, 615–625. doi:10.2147/vhrm.s56056
- Godin, G., & Kok, G. (1996). The theory of planned behavior: a review of its applications to health-related behaviors. *American journal of health promotion*, 11(2), 87–98.
- Guo, B., Aveyard, P., Fielding, A., & Sutton, S. (2009). Do the Transtheoretical Model processes of change, decisional balance and temptation predict stage movement? Evidence from smoking cessation in adolescents. *Addiction*, 104(5), 828–838. doi:10.1111/j.1360-0443.2009.02519.x
- Gurol-Urganci, I., de Jongh, T., Vodopivec-Jamsek, V., Atun, R., & Car, J. (2013). Mobile phone messaging reminders for attendance at healthcare appointments. *Cochrane Database Syst Rev*, 12, Cd007458.
doi:10.1002/14651858.CD007458.pub3
- Hamine, S., Gerth-Guyette, E., Faulx, D., Green, B. B., & Ginsburg, A. S. (2015). Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: a systematic review. *J Med Internet Res*, 17(2), e52.
doi:10.2196/jmir.3951
- Han, S.-S., & Kim, S.-H. (2006). Development of E-Mail Education for Hyperlipidemia Health Check-up and Application Effects. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 36(7), 1155.
- Hofstetter, A. M., DuRivage, N., Vargas, C. Y., Camargo, S., Vawdrey,

- D. K., Fisher, A., & Stockwell, M. S. (2015). Text message reminders for timely routine MMR vaccination: A randomized controlled trial. *Vaccine*. doi:10.1016/j.vaccine.2015.09.042
- Hou, C., Carter, B., Hewitt, J., Francisa, T., & Mayor, S. (2016). Do Mobile Phone Applications Improve Glycemic Control (HbA1c) in the Self-management of Diabetes? A Systematic Review, Meta-analysis, and GRADE of 14 Randomized Trials. *Diabetes Care*, 39(11), 2089–2095. doi:10.2337/dc16-0346
- Huang, S. J., Hung, W. C., Chang, M., & Chang, J. (2009). The effect of an internet-based, stage-matched message intervention on young Taiwanese women's physical activity. *J Health Commun*, 14(3), 210–227. doi:10.1080/10810730902805788
- Janis, I. L., & Mann, L. (1977). *Decision making: A psychological analysis of conflict, choice, and commitment*: Free Press.
- Johnson, S. S., Driskell, M. M., Johnson, J. L., Dymont, S. J., Prochaska, J. O., Prochaska, J. M., & Bourne, L. (2006). Transtheoretical model intervention for adherence to lipid-lowering drugs. *Dis Manag*, 9(2), 102–114.
doi:10.1089/dis.2006.9.102
- Johnson, S. S., Driskell, M. M., Johnson, J. L., Prochaska, J. M., Zwick, W., & Prochaska, J. O. (2006). Efficacy of a transtheoretical model-based expert system for antihypertensive adherence. *Dis Manag*, 9(5), 291–301. doi:10.1089/dis.2006.9.291
- Jung, B.-K., Kim, D.-S., Yoon, S.-M., Shin, G.-S., & Hwang, C.-S.

- (2003). Development and application of a model for analysis and design phases of Web-based system development. *Science in China Series F: Information Sciences*, 46(4), 241–249.
- Kay, M., Santos, J., & Takane, M. (2011). mHealth: New horizons for health through mobile technologies. *World Health Organization*, 66–71.
- Keller, C. S., & McGowan, N. (2001). Examination of the processes of change, decisional balance, self-efficacy for smoking and the stages of change in Mexican American women. *Southern Online Journal of Nursing Research*, 4(2).
- Kim, C. J., & Kang, S. (2013). Development and a pilot test of an internet-based cardiovascular risk reduction program for Korean male workers with metabolic syndrome. *Comput Inform Nurs*, 31(4), 157–166.
doi:10.1097/NXN.0b013e3182812829
- Kim, J.-S., & Han, J.-S. (2004). Effects of a Web - Based Nutrition Counseling on Food Intake and Serum Lipids in Hyperlipidemic Patients. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 33(8), 1302–1310.
- Kim, W. Y., Cho, M. S., & Lee, H. S. (2003). Development and Validation of Mini Dietary Assessment Index for Koreans. *Korean J Nutr DE - 2003-01-01*, 36(1), 83–92.
- Kiortsis, D. N., Giral, P., Bruckert, E., & Turpin, G. (2000). Factors

- associated with low compliance with lipid-lowering drugs in hyperlipidemic patients. *J Clin Pharm Ther*, 25(6), 445-451.
- Klasnja, P., & Pratt, W. (2012). Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions. *J Biomed Inform*, 45(1), 184-198. doi:10.1016/j.jbi.2011.08.017
- Kopjar, B., Sales, A. E., Pineros, S. L., Sun, H., Li, Y. F., & Hedeem, A. N. (2003). Adherence with statin therapy in secondary prevention of coronary heart disease in veterans administration male population. *Am J Cardiol*, 92(9), 1106-1108.
- Kuijpers, W., Groen, W. G., Aaronson, N. K., & van Harten, W. H. (2013). A systematic review of web-based interventions for patient empowerment and physical activity in chronic diseases: relevance for cancer survivors. *J Med Internet Res*, 15(2), e37. doi:10.2196/jmir.2281
- Lee, H.-J., Seo, Y.-W., Yun, K.-E., & Park, H.-S. (2009). Determinants of Responsiveness of LDL-cholesterol Lowering to Lifestyle Modification in Hypercholesterolemic Patients *Korean Academy of Family Medicine*, 30(5), 369-377.
- Lee, J., Park, H., & Min, Y. (2015). Transtheoretical Model-based Nursing Intervention on Lifestyle Change: A Review Focused on Intervention Delivery Methods. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci)*, 9(2), 158-167. doi:10.1016/j.anr.2015.05.001
- Lee, M., Yun, Y., Park, H., Lee, E., Jung, K., & Noh, D. (2014). A Web-

- based self-management exercise and diet intervention for breast cancer survivors: pilot randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud*, 51(12), 1557–1567.
doi:10.1016/j.ijnurstu.2014.04.012
- Lim, S., Kang, S. M., Shin, H., Lee, H. J., Won Yoon, J., Yu, S. H., . . . Jang, H. C. (2011). Improved glycemic control without hypoglycemia in elderly diabetic patients using the ubiquitous healthcare service, a new medical information system. *Diabetes Care*, 34(2), 308–313.
doi:10.2337/dc10-1447
- Lustria, M. L., Noar, S. M., Cortese, J., Van Stee, S. K., Glueckauf, R. L., & Lee, J. (2013). A meta-analysis of web-delivered tailored health behavior change interventions. *J Health Commun*, 18(9), 1039–1069.
doi:10.1080/10810730.2013.768727
- Marcano Belisario, J. S., Huckvale, K., Greenfield, G., Car, J., & Gunn, L. H. (2013). Smartphone and tablet self management apps for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*, 11, Cd010013.
doi:10.1002/14651858.CD010013.pub2
- Marcus, B. H., Rossi, J. S., Selby, V. C., Niaura, R. S., & Abrams, D. B. (1992). The stages and processes of exercise adoption and maintenance in a worksite sample. *Health Psychol*, 11(6), 386–395.
- Marcus, B. H., Selby, V. C., Niaura, R. S., & Rossi, J. S. (1992). Self-

- efficacy and the stages of exercise behavior change. *Res Q Exerc Sport*, 63(1), 60–66.
doi:10.1080/02701367.1992.10607557
- Mason, M. J., Campbell, L., Way, T., Keyser–Marcus, L., Benotsch, E., Mennis, J., . . . Stemberge, D. R. (2014). Development and Outcomes of a Text Messaging Tobacco Cessation Intervention with Urban Adolescents. *Subst Abus*, 0.
doi:10.1080/08897077.2014.987946
- Mastellos, N., Gunn, L. H., Felix, L. M., Car, J., & Majeed, A. (2014). Transtheoretical model stages of change for dietary and physical exercise modification in weight loss management for overweight and obese adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 2, Cd008066. doi:10.1002/14651858.CD008066.pub3
- Mauriello, L. M., Van Marter, D. F., Umanzor, C. D., Castle, P. H., & de Aguiar, E. L. (2016). Using mHealth to Deliver Behavior Change Interventions Within Prenatal Care at Community Health Centers. *Am J Health Promot*, 30(7), 554–562.
doi:10.4278/ajhp.140530-QUAN-248
- Militello, L. K., Kelly, S. A., & Melnyk, B. M. (2012). Systematic review of text-messaging interventions to promote healthy behaviors in pediatric and adolescent populations: implications for clinical practice and research. *Worldviews Evid Based Nurs*, 9(2), 66–77.
doi:10.1111/j.1741-6787.2011.00239.x

- Moskowitz, D., Thom, D. H., Hessler, D., Ghorob, A., & Bodenheimer, T. (2013). Peer coaching to improve diabetes self-management: which patients benefit most? *J Gen Intern Med*, 28(7), 938-942. doi:10.1007/s11606-013-2367-7
- Murray Aitken. (2015). *Patient Adoption of mHealth: Use, Evidence and Remaining Barriers to Mainstream Acceptance*. Retrieved from
- NCEP. (2002). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*, 106(25), 3143-3421.
- Neubeck, L., Lowres, N., Benjamin, E. J., Freedman, S. B., Coorey, G., & Redfern, J. (2015). The mobile revolution--using smartphone apps to prevent cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol*, 12(6), 350-360. doi:10.1038/nrcardio.2015.34
- Osterberg, L., & Blaschke, T. (2005). Adherence to medication. *N Engl J Med*, 353(5), 487-497. doi:10.1056/NEJMr050100
- Pagoto, S., & Bennett, G. G. (2013). How behavioral science can advance digital health. *Transl Behav Med*, 3(3), 271-276. doi:10.1007/s13142-013-0234-z
- Park, J., Lee, K., & Kang, K. (2015). Pit-a-Pat: A Smart Electrocardiogram System for Detecting Arrhythmia. *Telemed J E Health*, 21(10), 814-821.

doi:10.1089/tmj.2014.0187

- Park, L., Howie-Esquivel, J., & Dracup, K. (2014). A quantitative systematic review of the efficacy of mobile phone interventions to improve medication adherence. *J Adv Nurs*, 70(9), 1932–1953. doi:10.1111/jan.12400
- Patrick, K., Griswold, W. G., Raab, F., & Intille, S. S. (2008). Health and the mobile phone. *American journal of preventive medicine*, 35(2), 177–181.
- Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1983). Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. *J Consult Clin Psychol*, 51(3), 390–395.
- Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1984). Self change processes, self efficacy and decisional balance across five stages of smoking cessation. *Prog Clin Biol Res*, 156, 131–140.
- Prochaska, J. O., & Velicer, W. F. (1997). The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot*, 12(1), 38–48.
- Prochaska, J. O., Velicer, W. F., DiClemente, C. C., & Fava, J. (1988). Measuring processes of change: applications to the cessation of smoking. *J Consult Clin Psychol*, 56(4), 520–528.
- Rabbi, M., Pfammatter, A., Zhang, M., Spring, B., & Choudhury, T. (2015). Automated personalized feedback for physical activity and dietary behavior change with mobile phones: a randomized controlled trial on adults. *JMIR Mhealth Uhealth*, 3(2), e42. doi:10.2196/mhealth.4160

- Rifkind, B. (1984a). The Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial results. I. Reduction in incidence of coronary heart disease. *Jama*, 251(3), 351–364.
- Rifkind, B. (1984b). The Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial results. II. The relationship of reduction in incidence of coronary heart disease to cholesterol lowering. *Jama*, 251(3), 365–374.
- Riley, W. T., Rivera, D. E., Atienza, A. A., Nilsen, W., Allison, S. M., & Mermelstein, R. (2011). Health behavior models in the age of mobile interventions: are our theories up to the task? *Transl Behav Med*, 1(1), 53–71. doi:10.1007/s13142-011-0021-7
- Scherr, D., Kastner, P., Kollmann, A., Hallas, A., Auer, J., Krappinger, H., . . . Fruhwald, F. M. (2009). Effect of home-based telemonitoring using mobile phone technology on the outcome of heart failure patients after an episode of acute decompensation: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*, 11(3), e34. doi:10.2196/jmir.1252
- Scherr, D., Zweiker, R., Kollmann, A., Kastner, P., Schreier, G., & Fruhwald, F. M. (2006). Mobile phone-based surveillance of cardiac patients at home. *J Telemed Telecare*, 12(5), 255–261. doi:10.1258/135763306777889046
- Simon Kemp. (2015). Digital, Social & Mobile Worldwide in 2015. Retrieved from <http://wearesocial.net/blog/2015/01/digital-social-mobile-worldwide-2015/>

- Stone, N. J., Robinson, J. G., Lichtenstein, A. H., Bairey Merz, C. N., Blum, C. B., Eckel, R. H., . . . Tomaselli, G. F. (2014). 2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, *129*(25 Suppl 2), S1-45.
doi:10.1161/01.cir.0000437738.63853.7a
- Stoyanov, S. R., Hides, L., Kavanagh, D. J., Zelenko, O., Tjondronegoro, D., & Mani, M. (2015). Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR Mhealth Uhealth*, *3*(1), e27.
doi:10.2196/mhealth.3422
- Vollmer Dahlke, D., Fair, K., Hong, Y. A., Beaudoin, C. E., Pulczynski, J., & Ory, M. G. (2015). Apps seeking theories: results of a study on the use of health behavior change theories in cancer survivorship mobile apps. *JMIR Mhealth Uhealth*, *3*(1), e31.
doi:10.2196/mhealth.3861
- Whittaker, R., McRobbie, H., Bullen, C., Borland, R., Rodgers, A., & Gu, Y. (2012). Mobile phone-based interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*, *11*, Cd006611.
doi:10.1002/14651858.CD006611.pub3
- Whittaker, R., Merry, S., Dorey, E., & Maddison, R. (2012). A development and evaluation process for mHealth

interventions: examples from New Zealand. *J Health Commun*, 17 Suppl 1, 11-21.

doi:10.1080/10810730.2011.649103

Williams, J. P., & Schroeder, D. (2015). Popular Glucose Tracking Apps and Use of mHealth by Latinos With Diabetes: Review. *JMIR Mhealth Uhealth*, 3(3), e84. doi:10.2196/mhealth.3986

Wilson, P. W., Garrison, R. J., Castelli, W. P., Feinleib, M., McNamara, P. M., & Kannel, W. B. (1980). Prevalence of coronary heart disease in the Framingham Offspring Study: role of lipoprotein cholesterol. *The American journal of cardiology*, 46(4), 649-654.

Wing, R. R. (2010). Long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus: four-year results of the Look AHEAD trial. *Arch Intern Med*, 170(17), 1566-1575. doi:10.1001/archinternmed.2010.334

Yusufov, M., Prochaska, J. O., Paiva, A. L., Rossi, J. S., Blissmer, B., Redding, C. A., & Velicer, W. F. (2015). Baseline Predictors of Singular Action Among Participants With Multiple Health Behavior Risks. *Am J Health Promot*. doi:10.4278/ajhp.140521-QUAN-220

Zhou, M., & Zhao, D. (2016). Familial Hypercholesterolemia in Asian Populations. *J Atheroscler Thromb*, 23(5), 539-549. doi:10.5551/jat.34405

국가통계포털. (2017). 질병소분류별 외래 다빈도 상병 급여현황.

Retrieved Mar 20, 2017, from 통계청 <http://kosis.kr/>

이상지질혈증 치료지침 제정위원회. (2015). 이상지질혈증 치료지침 3판:
한국지질동맥경화학회.

전경자, 소애영, 김희걸, 김철환, 김윤미, 이꽃메, . . . 권혁상. (2007).
복약순응도 높이기. 서울: 현문사.

부록 1. 요구도 조사 설문지

고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 요구도 조사

1. 성별과 연령을 기입해 주십시오.

남 / 여 , _____ 세

2. 고지혈증 약을 복용 중입니까?

☐ 네, 복용 중입니다. → (_____ 회/일)

☐ 아니오, 복용한 적이 있지만, 현재는 복용하지 않고 있습니다.

☐ 아니오, 복용한 적이 없습니다.

3. 고지혈증과 관련된 교육을 받은 경험이 있습니까?

☐ 진료 포함 30분 이상의 교육을 받은 적이 있습니다.

☐ 진료 시 의사에게 설명을 들은 경험만 있습니다(30분 미만).

☐ 없습니다.

4. 현재 고지혈증을 위해 식이, 운동, 체중, 금연, 투약을 적극적으로 관리 중입니까?

☐ 네, 6개월 이상 관리하였습니다. (→ 7번 문항으로)

☐ 네, 관리 중이지만 아직 6개월은 안되었습니다. (→ 7번 문항으로)

☐ 아니요, 관리하지 않고 있습니다. (→ 6번 문항으로)

5. 고지혈증을 위해 식이, 운동, 체중, 금연, 투약을 적극적으로 관리 할 생각이 있습니까?

☐ 네, 1개월 이내 시작할 생각이 있습니다.

☐ 네, 6개월 이내 시작할 생각이 있습니다.

☐ 아니요, 시작할 생각이 없습니다.

6. 스마트 폰 사용 중인가요?

☐ 네, 사용중 입니다.

☐ 아니오, 사용중이지 않습니다.

7. 건강관련 어플리케이션(질환관리, 체중관리 등)을 사용해 본 경험이 있나요?

☐ 네, 사용해 본 경험이 있습니다.

☐ 아니오, 사용해 본 경험이 없습니다.

[정보 제공 기능]

어플리케이션에서 고지혈증 관리를 위한 건강관련 정보가 제공되는 기능입니다.

1. 고지혈증 관리를 위한 정보 제공 기능에 다음의 정보가 얼마나 중요하다고 생각하는지 답해 주십시오.

		1:전혀 중요하지 않다	2:중요하지 않다	3:보통이다	4:중요하다	5:매우 중요하다
식이	식이 관리의 중요성					
	식이 관리의 방법					
운동	운동 관리의 중요성					
	운동 관리의 방법					
흡연	금연의 중요성					
	금연의 방법					
투약	투약의 중요성					
	투약의 방법					
체중관리	체중관리의 중요성					
	체중관리의 방법					

2. 고지혈증 관리를 위한 정보가 어떤 형식으로 제공되면 좋겠는지 답해 주십시오.

- ☐ 주기적인 팝업을 통해 정보를 읽는 형식
 : 팝업의 주기는 어느 정도가 적당합니까?
 _____ 회/일 또는 _____ 회/주
- ☐ 사용자가 원할 때 정보를 읽는 형식

3. 고지혈증 관리를 위한 정보 제공 부분에 포함하였으면 좋겠다고 생각되는 내용 및 추가 기능에 대해 자유롭게 서술하여 주십시오.

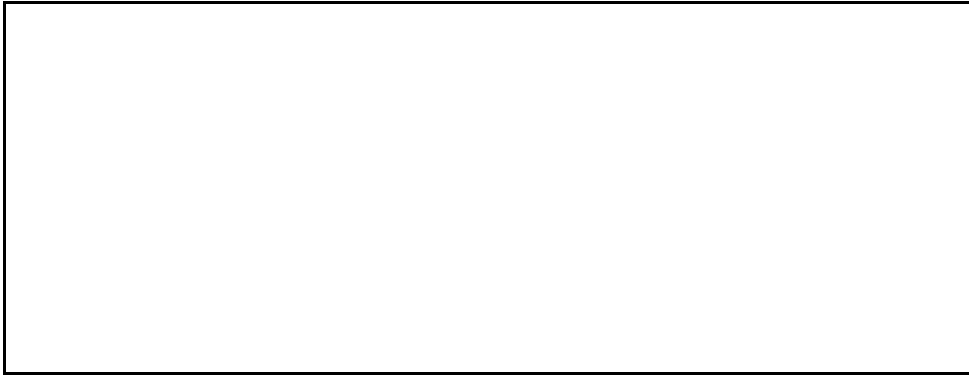
[기록 (다이어리) 기능]

매일 식사, 운동, 고지혈증 약 복용을 시행한 내용, 담배를 피운 횟수 등을 기록하고, 기록과 관련된 피드백, 알람, 누적 조회 등을 제공하는 기능입니다.

4. 고지혈증 관리를 위한 기록 부분에 다음의 기능이 얼마나 필요하다고 생각하는지 답해 주십시오.

	1:전혀 필요하지 않다	2:필요 하지 않다	3:보통 이다	4:필요 하다	5:매우 필요하다
식이					
섭취한 음식의 칼로리를 보여준다					
섭취한 음식의 콜레스테롤 함유량을 보여준다					
1일 칼로리 섭취량이 권고기준을 넘으면 알려준다					
1일 콜레스테롤 섭취량이 권고기준을 넘으면 알려준다					
음식 섭취 내용을 입력하지 않으면 알려준다					
1주일(또는 그 이상) 섭취한 음식의 칼로리를 그래프로 보여준다					
운동					
시행한 운동량을 보여준다					
운동 시행 내용을 입력하지 않으면 알려준다					
운동 시간 알람을 설정할 수 있게 한다					
1주일(또는 그 이상) 시행한 운동의 양을 그래프로 보여준다					
흡연					
흡연량을 입력하지 않으면 알려준다					
1주일(또는 그 이상) 흡연량을 그래프로 보여준다					
투약					
투약 여부를 입력하지 않으면 알려준다					
투약 시간 알람을 설정할 수 있게 한다					
투약 달성율을 계산해서 보여준다					
체중관리					
체중을 입력하지 않으면 알려준다					
체중의 변화 추이를 그래프로 보여준다					

5. 고지혈증 관리를 위한 기록 부분에 포함하였으면 좋겠다고 생각되는 내용 및 추가 기능에 대해 자유롭게 서술하여 주십시오.

A large empty rectangular box with a black border, intended for the user to write their suggestions for improving the high cholesterol management record section.

[목표 설정 기능]

고지혈증 관리를 위해 식사 관리, 운동 관리, 금연, 고지혈증 약 복용, 체중 관리를 언제까지, 어느 정도로 시행하겠다는 대한 목표를 설정하는 기능입니다.

6. 고지혈증 관리를 위한 목표 설정 기능이 얼마나 필요하다고 생각하는지 답해 주십시오.

	1:전혀 필요하지 않다	2:필요하지 않다	3:보통이다	4:필요하다	5:매우 필요하다
식이					
운동					
금연					
투약					
체중관리					

7. 마지막으로, 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션에 포함되었으면 좋겠다고 생각되는 내용 및 추가 기능에 대해 자유롭게 서술하여 주십시오.

부록 2. 사용성 평가 설문지

고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 사용성 평가 (환자용)

본 연구는 사용 경험에 대한 의견만을 수집합니다. 앱을 사용하면서 저장된 정보는 전혀 수집되지 않습니다.

1. 성별과 연령을 기입해 주십시오.

남 / 여, _____ 세

2. 고지혈증 약을 복용 중입니까?

☐ 네, 복용 중입니다. → (_____ 회/일)

☐ 아니오, 복용한 적이 있지만, 현재는 복용하지 않고 있습니다.

☐ 아니오, 복용한 적이 없습니다.

3. 고지혈증과 관련된 교육을 받은 경험이 있습니까?

☐ 진료 포함 30분 이상의 교육을 받은 적이 있습니다.

☐ 진료 시 의사에게 설명을 들은 경험만 있습니다(30분 미만).

☐ 없습니다.

4. 건강관련 어플리케이션(질환관리, 체중관리 등)을 사용해 본 경험이 있습니까?

☐ 네, 사용해 본 경험이 있습니다. (종류: _____)

☐ 아니오, 사용해 본 경험이 없습니다.

사용성 평가

다음의 26문항은 각각 1번에서 5번 중 하나를 선택하여 답하도록 구성되어 있습니다.

1번~5번 항목에 대한 상세설명이 되어있으나,

모든 항목은 1번이 가장 낮은 점수, 5번이 가장 높은 점수를 의미하고 있습니다.

이를 고려하여 답해주십시오.

참여를 통한 관심 유도 - 재미, 흥미, 맞춤 설정, 상호작용

(예를 들어, 경고, 메시지, 알림, 피드백을 보냄, 공유를 가능하게 함)

1. 오락성: 앱을 사용하는 것이 재미있습니까? 다른 비슷한 앱보다 더 재미있게 느껴지는 요소가 있습니까?
 - 1) 전혀 재미가 없음
 - 2) 대부분 지루함
 - 3) 보통임. 잠시(5분 이내) 사용하기에 재미있음
 - 4) 약간 재미있음. 5-10분 정도 사용하는 동안 재미있음
 - 5) 굉장히 재미있어서, 반복적으로 사용하게 됨

2. 흥미: 앱을 사용하는 것이 흥미롭습니까? 다른 비슷한 앱에 비해서, 정보를 더 흥미로운 방법으로 제시하고 있습니까?
 - 1) 전혀 흥미롭지 않음
 - 2) 대부분 흥미롭지 않음
 - 3) 보통임. 잠시(5분 이내) 사용하기에 관심을 끌만함
 - 4) 약간 흥미로움. 5-10분 정도 사용하는 동안 관심을 끌만함
 - 5) 아주 흥미로움. 반복적으로 사용하고 싶도록 관심을 끌만함

3. 맞춤 설정: 설정을 통해 사용자의 기호에 맞게 변경할 수 있습니까?

(예: 소리, 컨텐츠, 알림 등)

- 1) 맞춤 설정 기능이 전혀 없음, 또는 매번 설정을 바꾸어주어야 함
- 2) 불충분한, 한정된 맞춤 설정이 있음
- 3) 앱의 기능을 적절하게 하는 기본 맞춤 설정이 있음
- 4) 다양한 맞춤 설정이 있음
- 5) 사용자의 특성과 기호를 완전히 반영할 수 있는 맞춤형 기능이 있음. 모든 설정을 앱이 기억함

4. 상호 작용: 사용자가 입력하면, 피드백을 제공하고, (리마인더, 공유기능, 알림과 같은) 사용자를 상기시켜 주는 기능이 있습니까?

- 1) 사용자 입력에 대해 상호작용하는 반응 요소가 없음
- 2) 충분하지 않지만, (앱의 기능을 한정시키는) 상호작용 요소가 있음
- 3) 앱의 기능을 적절하게 하는 기본 상호작용 요소가 있음
- 4) 피드백과 사용자 입력 옵션과 같은 다양한 상호작용 요소가 있음
- 5) 피드백과 사용자 입력 옵션과 같은 상호작용 요소를 통해 높은 수준의 반응을 함

5. 대상자에 대한 적절성: 앱의 내용(시각성, 언어, 디자인)은 사용자에게 적절합니까?

- 1) 전부 불명확하고 혼란스러워 적절하지 않음
- 2) 대부분 불명확하고 혼란스러워 적절하지 않음
- 3) 사용할만 하나, 사용 대상자에게 특별히 맞게 설계되었다고 볼 수 없음.
- 4) 사소한 문제를 제외하면 사용 대상자에게 맞게 설계됨
- 5) 사용 대상자에게 꼭 맞게 설계됨. 아무 문제가 발견되지 않음

가능성: 앱 기능, 방법을 익히기 쉬움, 화면 이동, 흐름이 논리적임, 손가락 제스처 기능

6. 성능: 얼마나 정확하고 빠르게 앱의 기능 요소와 구성 요소(버튼/메뉴)가 동작합니까?
 - 1) 결함이 있음. 반응이 없음/불충분함/부정확함 (프로그램 충돌, 오류, 화면 깨짐 등)
 - 2) 일부 기능은 동작하나, 반응이 느리거나 주요한 기술적 문제가 있음
 - 3) 전반적으로 동작함. 수정해야 할 일부 기술적 문제가 있거나, 때때로 느려짐.
 - 4) 사소한/무시할만한 문제를 제외하면 대부분 잘 동작함
 - 5) 완벽히/적시에 반응함. 기술적 오류가 없고, 대기 표시(loading time)가 나타난 적이 없음

7. 사용하기 쉬움: 앱을 어떻게 사용하는지 배우기 쉬웠습니까? 메뉴, 아이콘, 사용설명이 명확합니까?
 - 1) 사용설명이 없거나 제한적임. 메뉴와 아이콘이 혼란스러움; 복잡함
 - 2) 시간과 노력이 많이 필요함
 - 3) 시간과 노력이 약간 필요함
 - 4) 배우기 쉬움 (명확한 사용설명이 있음)
 - 5) 즉각적으로 앱을 사용할 수 있음; 직관적이고 단순함 (사용설명이 필요 없음)

8. 화면 이동: 화면간 이동이 이해하기 쉬웠습니까? (연결이 필요한) 화면이 모두 연결이 되어 있습니까?
- 1) 화면간 논리적인 연결이 전혀 안되어 있음/ 화면 이동이 어려움
 - 2) 시간과 노력을 많이 필요함
 - 3) 시간과 노력을 약간 필요함
 - 4) 이해하기 쉬움/ 화면 이동하기가 쉬움
 - 5) 완벽히 논리적이고, 쉽고, 명확하고, 직관적인 화면 이동이 가능함; 단축키가 있음.
9. 손가락 제스처 기능 (두드리기/ 넘기기/ 손가락 확대,축소/ 스크롤 기능)이 이해하기 쉬웠습니까? 모든 화면에서 일관성있게 적용됩니까?
- 1) 전혀 일관성 없고 혼란스러움
 - 2) 자주 일관성 없고 혼란스러움
 - 3) 일부 일관성 없고 혼란스러운 요소가 있지만 사용할 만 함
 - 4) (무시할만한 사소한 문제들이 있지만) 대부분 일관성 있고 직관적임
 - 5) 완벽히 일관성 있고 직관적임

심미성: 그래픽 디자인, 시각적 효과(이끌림), 색상 배치, 스타일의
일관성

10. 레이아웃(배치): 화면 상의 버튼, 아이콘, 메뉴, 콘텐츠의 크기와 배치가 적절합니까?

- 1) 아주 안좋은 디자인. 과도함. 일부 옵션은 선택하거나, 위치를 찾거나, 보거나 읽을 수 없음
- 2) 안좋은 디자인. 명확하지 않고, 일정하지 않음. 일부 옵션은 선택하거나, 위치를 찾거나, 보거나 읽기 어려움
- 3) 만족스러움. 선택하거나 위치를 찾거나, 보거나 읽는데 일부 문제가 있음
- 4) 대부분 명확하고, 선택하거나, 위치를 찾거나, 보거나 읽을 수 있음
- 5) 전문적임. 간단하고, 명확하고, 질서정연하고, 논리적으로 정리되어 있음

11. 그래픽: 버튼, 아이콘, 메뉴, 콘텐츠에 사용된 그래픽의 질과 해상도가 높습니까?

- 1) 그래픽이 비전문적이고 시각적 디자인이 매우 좋지 않음. 균형이 맞지 않고 스타일에 일관성이 없음
- 2) 그래픽의 질과 해상도가 낮음. 시각적 디자인의 질이 낮음. 균형이 맞지 않음.
- 3) 그래픽과 시각적 디자인의 질이 보통임. 전반적으로 스타일에 일관성이 있음

- 4) 그래픽과 시각적 디자인의 질과 해상도가 높음. 대부분 균형이 맞고, 스타일에 일관성이 있음
- 5) 그래픽과 시각적 디자인의 질과 해상도가 매우 높음. 전체적으로 균형이 맞고, 스타일에 일관성이 있음

12. 시각적 효과: 앱이 보기 좋습니까?

- 1) 보기 매우 안 좋음. 색상이 어울리지 않고 디자인이 형편 없음
- 2) 보기 안 좋음. 색상을 잘못 사용하고 디자인이 형편없음. 시각적으로 지루함
- 3) 보통임. 보기 좋지도, 안 좋지도 않음
- 4) 보기 좋음. 그래픽이 매끄러움. 디자인이 전문적이고 일관성 있음.
- 5) 보기 예쁨. 매우 매력적이고, 기억되고, 눈에 띈. 색상의 사용이 앱의 특성, 메뉴를 돋보이게 함

정보: 신뢰할 만한 자료원으로부터 온 양질의 정보(예: 텍스트, 피드백, 측정도구, 참고자료) 를 포함

13. 정보의 질: 앱의 콘텐츠가 정확하고 잘 쓰여있고, 앱의 주제와 목표에 관련이 있습니까?

N/A) 앱 내에 정보가 포함되어 있지 않음

- 1) 관련이 없거나/ 부적절하거나/ 맥락이 맞지 않거나/ 부정확함
- 2) 좋지 않음. 약간 관련있거나/ 적절하거나/ 맥락에 맞거나/ 부정확한 것 같음
- 3) 보통 정도로 관련있거나/ 적절하거나/ 맥락에 맞거나/ 정확한 것 같음
- 4) 관련있고, 적절하고, 맥락에 맞고, 정확함
- 5) 매우 관련있고, 적절하고, 맥락에 맞고, 정확함

14. 정보의 양: 앱의 정보가 포괄적이지만 간결합니까?

N/A) 앱 내에 정보가 포함되어 있지 않음

- 1) 너무 적거나 너무 많음
- 2) 불충분하거나 너무 많을 수 있음
- 3) 보통임. 포괄적이지도, 간결하지도 않음
- 4) 양이 적당하나, 광범위하고 필요 이상으로 상세한 정보를 제공함. 또는 추가 정보나 자료원에 링크가 제공되지 않음
- 5) 포괄적이고 간결함. 추가 정보와 자료원에 링크를 제공함

15. 시각적 정보: 개념을 차트, 그래프, 이미지, 동영상 등을 이용하여 시각적으로 명확하고 논리적으로 설명합니까?

N/A) 앱에 시각적 정보가 포함되어 있지 않음 (텍스트 또는 오디오 자료만 포함하고 있음)

- 1) 완전히 불명확하고 혼란스럽고, 잘못된 시각적 정보를 포함하거나 또는 필요한 시각적 정보가 빠져있음
- 2) 대부분 불명확하고 혼란스럽고, 잘못된 시각적 정보를 포함하고 있음
- 3) 보통이지만, 불명확하고 혼란스럽고, 잘못된 시각적 정보가 종종 있음
- 4) 사소한 문제를 제외하면 대부분 명확하고 논리적이고 정확한 시각적 정보를 포함함
- 5) 완전히 명확하고 논리적이고 정확한 시각적 정보를 포함함

16. 자료원의 신뢰성: 앱의 정보가 신뢰할만한 자료원으로부터 온 것으로 생각됩니까?

- 1) 의심스러운 자료원
- 2) 신뢰성이 부족함
- 3) 의심스러운 것은 아니지만 자료원의 정당성이 불명확함
- 4) 정당한 자료원으로부터 온 것으로 보임
- 5) 분명히 정당하고 전문적인 자료원으로부터 옴

주관적인 앱의 질

17. 다른 사람에게 이 앱을 추천하고 싶습니까?

- 1) 절대로, 어느 누구에게도 추천하지 않음
- 2) 추천할 사람이 조금 있음
- 3) 해당되는 여러 명에게 이 앱을 추천하고 싶음
- 4) 많은 사람에게 이 앱을 추천하고 싶음
- 5) 모든 사람에게 이 앱을 추천하고 싶음

18. 이 앱이 당신과 관련이 있다면, 추후 12개월간 몇 번 정도 사용할 것으로 생각되니까?

- 1) None
- 2) 1-2
- 3) 3-10
- 4) 10-50
- 5) >50

19. 비용을 지불하고 앱을 사용할 생각이 있습니까?



20. 이 앱에 총점을 준다면?

- 1) ★ 사용해 본 앱 중에 최악 중 하나
- 2) ★★
- 3) ★★★ 보통
- 4) ★★★★
- 5) ★★★★★ 사용해 본 앱 중에 최고 중 하나

**주관식: 앱을 사용하면서 느낀 문제점, 보완 및 수정이 필요한 부분을 자유롭게 서술하여 주십시오.

고지혈증 관리 측면

21. 인식: 이 앱은 고지혈증 관리를 해야 할 중요성에 대한 인식을 향상시켰다



22. 지식: 이 앱은 고지혈증 관리에 대한 지식과 이해를 향상시켰다



23. 태도: 이 앱은 고지혈증 관리에 대한 나의 태도를 변화 시켰다



24. 변화 의도: 이 앱은 고지혈증 관리를 해야 할 의도/동기를 향상 시켰다



25. 도움 추구: 이 앱은 고지혈증 관리를 하기 위해 주위의 도움을 찾도록 용기를 주었다



26. 행위 변화: 이 앱을 사용하는 것은 나의 고지혈증 관리 행위를 늘릴 것이다



부록 3. 효과 평가 설문지

고지혈증 관리 모바일 어플리케이션 효과 평가 (사전 설문)

[일반적 특성]

1. 성별과 연령을 기입해 주십시오.

남 / 여 , _____ 세

2. 고지혈증 약을 복용 중입니까?

☐ 네, 복용하고 있습니다.

☐ 아니오, 복용하지 않고 있습니다.

3. 흡연 중입니까?

☐ 네, 흡연 중입니다.

☐ 아니오, 금연 하였습니다.

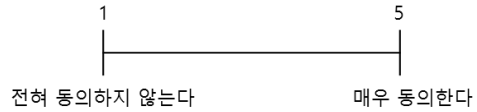
☐ 아니오, 흡연한 적이 없습니다.

[임상 정보-아는 경우에만 기입해 주세요]

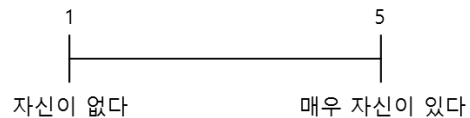
4. 일주일 이내 측정한 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C) 수치를 기입해 주십시오.

_____mg/dL

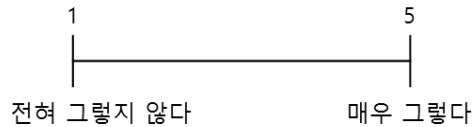
[고지혈증 관리에 대한 마음가짐 상태]



다음과 같은 생각에 얼마나 동의하나요?		1	2	3	4	5
1	고지혈증을 관리하는 것은 심근경색이나 뇌졸중에 대한 두려움을 줄여준다					
2	내가 고지혈증 관리를 잘하면 다른 사람들이 나에게 대한 걱정을 덜 할 것이다.					
3	고지혈증 관리를 하는 것은, 내가 나의 건강관리를 주도적으로 하고 있다는 느낌을 준다.					
4	의사의 처방대로 고지혈증을 관리하는 것은 내 자신이 좀 더 책임감 있게 느껴진다.					
5	매일 고지혈증 관리를 하는 것은 너무 어렵다					
6	고지혈증을 관리하는 것은 내 주변 사람들에게 쓸데없는 부담을 주게 된다					
7	고지혈증 관리를 해야 하는 것은, 내가 건강한 사람이라고 여겨지지 않는다.					
8	남은 인생을 고지혈증을 관리해야 한다고 생각하면, 무기력해진다.					



다음과 같은 힘든 상황에서도 고지혈증 관리를 할 자신이 어느 정도 있는지 답해 주십시오		1	2	3	4	5
1	깜박할 뻔 했을 때					
2	경제적으로 부담이 되었을 때					
3	꼭 해야 하나, 생각했을 때					
4	귀찮았을 때					
5	약 부작용에 대해 걱정이 될 때					



나는 다음과 같은 행동(생각)에 얼마나 해당이 되나요?		1	2	3	4	5
1	고지혈증 관리의 장점에 대한 새로운 이야기를 들으면 관심이 생긴다					
2	고지혈증 관리의 좋은 점에 대해 직접 정보를 찾는다					
3	내가 "왜 고지혈증 관리를 해야 하는가"에 대한 정보를 얻을 기회를 찾으려고 노력한다					
4	고지혈증 관리를 포기하고 싶을 때, 고지혈증 관리의 좋은 점을 생각하려고 노력한다					
5	고지혈증 관리를 하기 싫은 날에는, 고지혈증 관리의 좋은 점을 자주 생각한다					
6	고지혈증 약 부작용이 걱정되더라도, 내 자신에게 고지혈증 관리가 얼마나 중요한지 각인시킨다					
7	고지혈증 관리를 꾸준히 안해서, 심근경색이 발생하는 걸 상상하면 끔찍하다					
8	고지혈증 관리를 안해서 일찍 사망하면 어찌지.. 하고 신경이 쓰인다 (고지혈증 관리로 예방할 수 있는 조기 사망에 대해 생각한다)					
9	고지혈증 관리에 실패하여 심각한 결과가 발생한 이야기를 들으면 가슴이 철렁한다					
10	내가 고지혈증 관리를 안해서 일찍 사망하면, 다른 사람에게 어떤 영향을 미칠지 생각한다.					
11	내가 고지혈증 관리를 잘하지 않는 것이 사회에 악영향을 끼칠수 있다는 생각을 한다					
12	내가 고지혈증 관리를 하면 주위 사람들이 기뻐한다					
13	고지혈증 관리에 대해서 이야기 나눌 누군가가 있다					
14	고지혈증에 대해 궁금해질 때, 물어볼 누군가가 있다					
15	내가 믿을 수 있는 누군가와 고지혈증 걱정에 대해 이야기 나눈다					
16	고지혈증 관리를 꾸준히 할 때, 기분이 좋아진다					

6						
1 7	고지혈증 관리를 열심히 하고 있다고 스스로를 칭찬한다					
1 8	고지혈증 관리를 해서 콜레스테롤이 낮아지는 것은 스스로에게 큰 선물이다					
1 9	특정 장소에 메모를 이용해서 고지혈증 관리를 매일 상기시킨다					
2 0	고지혈증 관리를 잘 할 수 있을 것이라고 스스로에게 다짐한다					
2 1	의사가 지시한대로 고지혈증 관리를 잘할 수 있을거라고 스스로에게 각인시킨다					
2 2	고지혈증 관리는 내가 선택한 것이라고 스스로에게 말한다					
2 3	고지혈증 관리를 꾸준히 할 때, 내가 좀더 책임감 있게 느껴진다					
2 4	고지혈증 관리를 잘하는 모습이 타의 모범이 될 수 있다고 생각한다					
2 5	고지혈증 관리를 하는 것은, 내가 나의 건강관리를 주도적으로 하고 있다는 느낌을 준다.					
2 6	고지혈증에 대해서 이야기 하고 싶을 때면, 의사를 찾아가서 물어봐야 겠다고 생각한다					
2 7	의사에게 고지혈증에 대해 물어보는 것이 어렵지 않다					
2 8	의사에게 고지혈증에 대해 솔직하게(무엇이든지) 물어볼 수 있다					
2 9	고지혈증 관리를 떠오르게 하는 물건이 집에 있다					
3 0	여행 또는 외출을 해서도 고지혈증 관리를 한다					

부록 4. 행위 지표 측정 도구

[식습관: 간이 식생활 진단표 (W. Y. Kim et al., 2003)]

	항상 그런 편이다	보통 이다	아닌 편이다
1. 우유나 유제품을 매일 1병 이상 마신다.	5	3	1
2. 생선, 콩, 두부 등으로 된 음식을 매일 3-4회 이상 먹는다.	5 5	3 3	1 1
3. 김치 이외의 채소를 식사할 때마다 먹는다.	5	3	1
4. 과일이나 과일 주스를 매일 먹는다.	1	3	5
5. 튀김이나 볶음요리를 2일에 1회 이상 먹는다.	1	3	5
6. 지방이 많은 육류(삼겹살, 갈비, 장어 등)를 3일에 1회 이상 먹는다.	1 5	3 3	5 1
7. 식사할 때 음식에 소금이나 간장을 더 넣을 때가 많다.	1 5	3 3	5 1
8. 식사는 매일 세끼를 규칙적으로 한다.			
9. 아이스크림, 케이크, 스낵, 탄산음료를 간식으로 매일 먹는다.			
10. 모든 식품을 골고루 섭취하는 편이다(편식하지 않는다).			

[운동 습관: 국제신체활동량 설문지]

지난 1주일 동안 고강도/중강도/저강도 운동을 몇 회 하였습니다?

한 번에 운동하는 시간에 평균 몇 분 정도입니까?

항목	1주에 몇 회?	1회에 몇 분?
고강도 운동 : 힘들게 움직이는 운동으로서 평소보다 숨이 훨씬 더 차게 만드는 운동 (달리기, 에어로빅, 빠른 속도로 자전거 타기 등)		
중강도 운동 : 평소보다 숨이 조금 더 차게 만드는 운동 (보통 속도로 자전거 타기, 복식 테니스 등)		
저강도 운동		

: 숨이 차지 않는 가벼운 운동 (걷기, 가벼운 조깅 등)		
----------------------------------	--	--

[금연: 한국어판 니코틴 의존도 설문도구 (Ahn et al., 2002)]

질 문	대 답	점 수
아침에 일어나서 얼마만에 첫 담배를 피우십니까?	5분 이내 6-30분 사이 31-60분 사이 60분 이후	3 2 1 0
지하철, 버스, 병원, 영화관 등과 같은 금연구역에서 흡연 욕구를 참는 것이 어렵습니까?	예 아니오	1 0
가장 포기하기 싫은 담배, 다시 말해 가장 좋아하는 담배는 어떤 것입니까?	아침의 첫 담배 그 외의 담배	1 0
하루에 담배를 몇 개비나 피우십니까?	10개비 이하 11-20개비 21-30개비 31개비 이상	0 1 2 3
깨어나서 처음 몇 시간 피우는 흡연량이 하루의 다른 때 보다 더 많습니까?	예 아니오	1 0
아파서 거의 하루 종일 누워있거나, 감기나 독감에 걸려 호흡이 곤란할 때에도 담배를 피우십니까?	예 아니오	1 0

[투약 습관: 모리스키 도구 수정본]


질문	그렇다	아니다
1. 약 먹는 것을 잊은 적이 있습니까?		
2. 약 먹는 시간에 대해서 무관심할 때가 있습니까?		
3. 상태가 좋다고 느끼면 약을 먹지 않을 때가 있습니까?		
4. 약을 먹는데도 상태가 나빠지는 것 같으면 약을 먹지 않을 때가 있습니까?		
5. 약을 먹을 때의 장기적 이점에 관하여 의사나 약사가 말한 대로 압니까?		
6. 때맞추어 처방약 받는 것을 잊어버릴 때가 있습니까?		


부록 5. 연구도구 사용허가서

request for use of instruments

받은편지함 x

📧 🖨️ 📎


Joo Yun Lee
 Dear. This is JY Lee, Ph.D. candidate in College of Nursing, Seoul National U...


Stoyan Stoyanov
 나, Leanne에게

🇺🇸 영어 > 🇰🇷 한국어 메일 번역
 영어 번역 안함 x

Dear JY Lee,

Please find attached the professional and simplified versions of the MARS. The simplified version (MARS-AU) should allow you to achieve what you intended to do to use the scale with participants/users. It will not be a good idea to remove items from the original scale as it is intended to be used as a comprehensive evaluative tool.

1. If you intend to translate the scale, please consider using blind 'forward' and 'backward' translation. I will be happy to provide you with feedback on your 'backward' English version so that you may adjust items in your translation if necessary. We already went through this process with a translation in Italian, so it will be good to follow the same steps. The Italian team used these translation guidelines: **Herdman M, Fox-Rushby J, Badia X. A model of equivalence in the cultural adaptation of HRQoL instruments: the universalist approach. *Qual Life Res.* 1998;7:323-35.** Here is a youtube tutorial on the MARS which will give you further understanding on some of the concepts used in the scale. <https://www.youtube.com/watch?v=jB2HRhCVX2Y>

Sincerely,
Stoyan Stoyanov
 eTools for Wellbeing Project Manager | Research Officer | School of Psychology and Counselling | Centre for Children's

Use of measures

받은편지함 x

📧 🖨️ 📎



Janice Prochaska
 나에게

🇺🇸 영어 > 🇰🇷 한국어 메일 번역
 영어 번역 안함 x

Dear Joo Yun Lee, we do have others use our copyrighted measures for their research. My assistant will send you a letter asking permission to do so. We ask that you pay us one dollar per use of the measures.

Kind regards,

Janice M. Prochaska, Ph.D.
 President & CEO
 Pro-Change Behavior Systems, Inc.



☆ [RE]서울대학교 간호대학 박사과정 이주연 입니다(식생활 진단표 사용에 대한 문의입니다).

 태그를 추가하려면 여기를 클릭하세요

보낸사람 : "이현숙"

이주연 선생님

그동안 단순 연구 또는 공익적 목적을 위해 저희가 개발한 식생활진단표를 사용하고자 했을 때 다 허용해 드렸습니다.

모바일 어플리케이션의 경우, 컨텐츠 개발을 위한 비용(연구비, 또는 용역과제)을 받지 않았으며, 개발 후 어플리케이션을 무료로 제공하실 거라면 식생활진단표의 원저자를 정확히 표시하신 후 사용하시는 것을 허락합니다.

그렇지 않은 경우는 다른 저자분들과 상의가 필요합니다.

이현숙 드림

☆ Re: 한국어판 FTND 사용을 문의드립니다

 태그를 추가하려면 여기를 클릭하세요

보낸사람 : "이선영"

좋은 논문을 쓰시는데 도움이 된다면 얼마든지 활용하셔도 됩니다.
훌륭한 논문 쓰시길 바라며, 수고하세요.

감사합니다.

인제대학교 상계백병원 가정의학과 책임교수 이선영 배상.

-----Origin Message-----

Subject: 한국어판 FTND 사용을 문의드립니다

안녕하세요, 교수님.

서울대학교 간호대학 간호정보학 박사과정에 있는 이주연입니다.

<한국어판 Fagerstrom Test for Nicotine Dependence>의 사용과 관련하여 메일을 드립니다.

부록 6. 연구대상자 보호 심의 결과 통보서

심의결과 통보서

수신

책임연구자	이름: 이주연	소속: 간호대학	직위: 박사과정
지원기관	해당없음		

과제정보

승인번호	IRB No. 1606/001-029		
연구과제명	Transtheoretical model 기반의 고지혈증 환자생활습관 관리 모바일 어플리케이션 개발 및 평가		
연구종류	학위 논문 연구, 설문조사, 행동실험연구		
심의종류	신속심의		
심의일자	2016-06-13		
심의대상	연구계획서(재심의), 연구참여자용 동의서 또는 동의서 면제 사유서		
심의결과	승인		
승인일자	2016-06-13	승인유효기간	2017-06-12
정기보고주기	12개월		
심의의견	1. 심의결과 제출하신 연구계획에 대해 승인합니다. 2. 연구자께서는 승인된 문서를 사용하여 연구를 진행하시기 바라며, 만일 연구진행 과정에서 계획상에 변경사항 (연구자 변경, 연구내용 변경 등)이 발생할 경우 본 위원회에 변경 신청을 하여 승인 받은 후 연구를 진행하여 주십시오. 3. 유효기간 내 연구가 끝났을 경우 종료 보고서를 제출하여야 하며, 승인유효기간 이후에도 연구를 계속하고자 할 경우, 2017-05-13까지 지속심의를 받도록 하여 주십시오.		

2016년 06월 13일

서울대학교 생명윤리위원회 위원장



부록 7. 동의서

[연구과정 설명문]

연구 과제명: 고지혈증을 대상으로 한 생활습관 관리 모바일 어플리케이션
효과 평가

연구 책임자명: 이주연 (서울대학교 간호대학 박사과정)

이 연구는 [콜레스테롤을 낮추기 위해 생활습관을 관리하는 모바일 어플리케이션]의 효과를 평가하는 연구입니다.

고지혈증은 합병증이 발생하기 전까지 증상이 없는 질환으로, 고지혈증을 진단받은 후에도 지속적인 건강관리를 소홀히 하는 분들이 많습니다. 고지혈증 관리 모바일 어플리케이션은 식이습관, 운동습관, 체중관리, 금연, 투약관리를 중심으로 구성되어 있습니다. 이 어플리케이션의 목표는 일차적으로 스스로 건강 관리를 실천 해야겠다는 마음가짐을 가지거나 유지하게 하고, 이를 통해 식이습관, 운동습관, 체중관리, 금연, 투약습관을 실천하고 유지하게 하며, 궁극적으로 고지혈증 수치를 정상범위로 유지하게 하는 것을 목표로 합니다.

이 연구는 고지혈증을 진단 받은 대상자 중 자발적으로 참여 의사를 밝히신 분에 한하여 수행될 것입니다. 다음 내용을 신중히 읽어보신 후 참여 의사를 결정해 주시기 바랍니다.

1. 이 연구는 왜 실시 합니까?

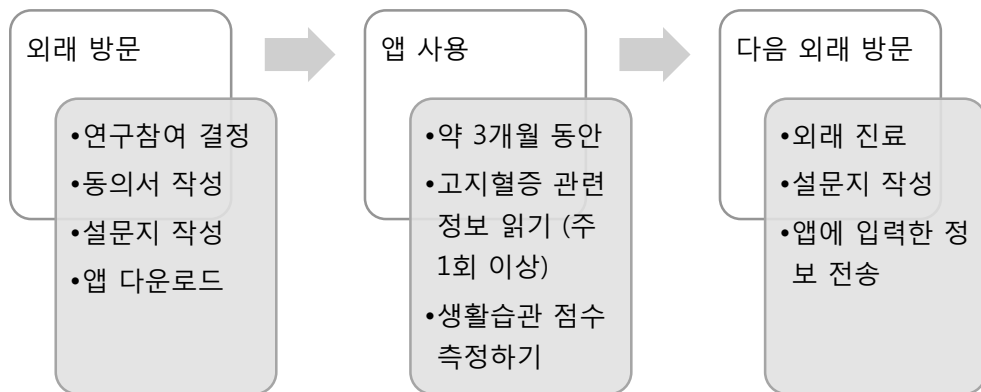
- 식이습관, 운동습관, 체중관리, 금연, 투약관리를 통해 고지혈증을 효과적으로 관리하기 위한 모바일 어플리케이션이 개발되었습니다. 이 어플리케이션이 정말 식이습관, 운동습관, 체중관리, 금연, 투약관리

습관을 변화시키는지 확인하는 연구를 시행할 예정입니다.

2. 어떤 사람들이 참여합니까?

- 전문의에 의해 고-저밀도지단백 콜레스테롤혈증(high-LDL cholesterolemia)으로 진단 받은 20세 이상 성인
- 안드로이드 스마트폰 사용자
- 연구에 자발적으로 참여하기를 동의한 자

3. 연구는 어떤 과정으로 진행됩니까?



- 검사 및 진료는 기존 스케줄 대로 진행됩니다.
- 연구 참여를 결정하고 동의서를 작성한 후, 설문지를 작성하고 앱을 다운로드 받습니다. 앱에 대한 간단한 설명을 들으신 후 귀가합니다.
- 다음 외래 방문일까지 앱을 주기적으로 사용하는 것이 중요합니다(장소 무관). 주 1회이상 고지혈증 관련 정보를 읽고, 생활습관 점수를 측정하시면 됩니다. 정보를 읽은 횟수와 앱에 입력된 생활습관 점수가 저장됩니다.
- 다음 외래 방문일에는 예전처럼 검사와 진료를 시행합니다. 진료를

마친 후 담당 간호사에게 방문하여 설문지를 작성합니다. 마지막으로 앱에 입력한 정보를 전송합니다.

- 설문지 작성과 앱 정보 전송이 완료된 분에게는 (연구기준) 두 번째 외래 방문일에 사례비를 지급합니다.

4. 연구 과정에서 어떤 정보가, 어떻게 수집됩니까?

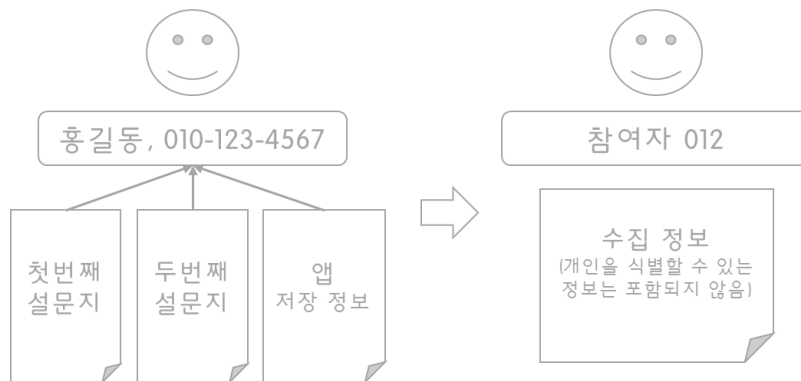
수집 방법	정보	수집 시기	동의여부
설문지를 통해 수집	연령, 성별, 고지혈증 진단 시기	앱 사용 전 (1회)	<input type="checkbox"/>
	마음가짐의 변화상태 (43문항)	앱 사용 전/사용 후(2회)	<input type="checkbox"/>
앱을 통해 수집 (앱에서 클릭!을 통해 입력한 정보가 서버로 전송됩니다)	키, 체중, 중증심혈관질환 발생 위험도	앱 사용 전/사용 후(2회)	<input type="checkbox"/>
	식습관 점수, 운동습관 점수, 니코틴 의존도 점수, 투약 습관 점수	앱 사용 전+ 1개월 마다 (4회)	<input type="checkbox"/>
	마음가짐 상태	앱 사용 전+ 1개월 마다 (4회)	<input type="checkbox"/>
	앱에서 제공되는 정보를 읽은 횟수	앱 사용 후	<input type="checkbox"/>

*항목별로 수집 동의 여부를 체크해 주세요!

- 설문지는 각각 외래 진료 방문 시 작성합니다.
- 앱을 사용하면서 키, 체중과 같은 임상 정보, 생활습관 점수, 생활습관 변화를 위한 마음가짐 상태를 입력하게 됩니다. 또한 앱에서 제공되는 고지혈증 관리 정보를 읽은 횟수가 저장됩니다. 이 정보는 연구 종료시 전송 버튼을 누르면 서버에 전송됩니다.
- 위의 정보가 입력되지 않아 연구에 필요한 데이터가 충분히 수집되지 않은 경우, 사례비가 차등 지급될 수 있습니다.

5. 연구참여자의 정보에 대한 비밀보장이 됩니까?

- 연구참여자는 성명과 전화번호로 식별되어 있다가, 모든 정보가 수집되어 통합된 이후 익명화된 식별정보로 대체하고 성명과 전화번호는 삭제될 예정입니다. 통합된 수집 정보에는 개인을 식별할 수 있는 정보가 포함되어 있지 않습니다.



- 진료의사는 연구와 아무 관련이 없습니다. 따라서 연구의 참여 여부가 진료에 불이익을 주지 않습니다. 연구의 참여 여부는 담당 간호사가 설문지를 수집하기 위한 용도로만 확인합니다.
- 수집된 정보는 연구 담당자 외 누구에게도 공개되지 않습니다.
- 연구 과정 중에 참여자에 대한 중요한 사실을 알게 될 경우 연구 참여자에게만 알려드리겠습니다.

6. 참여 도중 그만 두어도 됩니까?

- 참여자는 언제라도 연구 담당자에게 통보하여 동의를 취소할 수 있습니다. 동의하신 것을 철회하면 연구자는 수집된 정보를 사용할 수 없습니다. 하지만 동의 철회와 더불어 연구참여를 통해 제공되는 서비스를 받으실 수 없습니다.

7. 이 연구에 참가하면 대가가 지급됩니까?

- 연구 참여시, (3개월 앱 사용 후) 다음번 외래 진료에서 발생하는 혈액검사 비용에 해당하는 금액이 지급될 것입니다. 혈액 검사에는 고지혈증 환자가 정규 진료시 시행하는 검사 [콜레스테롤 4종+ 일반혈액 8종+ 간기능 10종+ 전해질 3종+ 심장효소관련 2종]가 포함되며, 이에 해당하는 현금 4만원을 지급할 예정입니다.

8. 연구에 대한 문의는 어떻게 합니까?

- 본 연구에 대해 문의가 있거나 문제가 발생할 경우 다음 연구 담당자에게 연락하십시오.

연구책임자: 이 주 연

- 연구 참여자로서의 권리에 대해 문의가 있을 경우 서울대학교 생명윤리심의위원회로 연락하십시오.

서울대학교 생명윤리심의위원회

귀중한 시간을 내어 연구에 참여해주셔서 감사합니다.


동 의 서

1. 나는 이 설명서를 읽었으며 담당 연구원과 이에 대하여 의논하였습니다.
2. 나는 위험과 이득에 관하여 들었으며 나의 질문에 만족할 만한 답변을 얻었습니다.
3. 나는 이 연구에 참여하는 것에 대하여 자발적으로 동의합니다.
4. 나는 이 연구에서 얻어진 나에 대한 정보를 현행 법률과 생명윤리심의위원회 규정이 허용하는 범위 내에서 연구자가 수집하고 처리하는데 동의합니다.
5. 나는 담당 연구자나 위임 받은 대리인이 연구를 진행하거나 결과 관리를 하는 경우와 보건 당국, 학교 당국 및 서울대학교 생명윤리심의위원회가 실태 조사를 하는 경우에는 비밀로 유지되는 나의 개인 신상 정보를 직접적으로 열람하는 것에 동의합니다.
6. 나는 언제라도 이 연구의 참여를 철회할 수 있고 이러한 결정이 나에게 어떠한 해도 되지 않을 것이라는 것을 압니다.
7. 나의 서명은 이 동의서의 사본을 받았다는 것을 뜻하며 연구 참여가 끝날 때까지 사본을 보관하겠습니다.

연구참여자 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
동의서 받은 연구원 성명	서 명	날짜 (년/월/일)
연구책임자 성명	서 명	날짜 (년/월/일)

부록 8. 교육자료 활용 허가서

☆ RE: [국가건강정보포털] 정보사용동의서 양식

 태그를 추가하려면 여기를 클릭하세요.

보낸사람 : "이성경 / 행정전문요원(다동급) / 미디어사업부"

안녕하세요, 국가건강정보포털입니다.

보내주신 서류에 대한 검토가 완료되었으며,

추후 스토어 배포시 저희쪽으로 연락 부탁드립니다.

감사합니다.

국가건강정보포털 드림

부록 9. 주별 교육자료 제공안

고려전 단계		고려 단계		준비 단계		행동 단계		유지 단계	
1주	고지혈증에 대한 정보 얼마나 알고 있나요? 잠깐 시간을 내어 정보를 읽는 것도 변화의 시작입니다.	1주	고지혈증에 대한 정보 얼마나 알고 있나요? 정보를 읽고, 나의 건강에 대해 생각해 보는 것도 건강관리의 한가지 방법입니다.	1주	생활습관을 바꾸는 것은 시간과 인내가 필요합니다. 그러나 건강한, 새로운 나의 모습은 그만큼의 가치가 있습니다. 생활습관 변화, 시작해볼까요?	1주	저지방 우유 선택하기, 과자 대신 과일 한조각! 오래된 나의 습관들.. 한번 더 생각해 보면 다른 것으로 대체할 수 있어요. 오늘도 건강한 생활 습관 지킬 수 있어요!	1주	건강한 생활습관, 나 혼자만의 고민은 아니에요~ 함께할 사람을 찾아볼까요? 노력하는 내 모습, 멋져요♡
2주	고지혈증은 건강에 어떤 영향을 미칠까요? 잠깐 시간을 내어 정보를 읽는 것도 변화의 시작입니다.	2주	고지혈증은 건강에 어떤 영향을 미칠까요? 정보를 읽고, 나의 건강에 대해 생각해 보는 것도 건강관리의 한가지 방법입니다.	2주	고지혈증 관리를 통해 건강한 생활습관을 유지하는 나의 모습을 생각해 보세요. 생활습관 변화, 시작해볼까요?	2주	건강한 생활습관을 방해하는 유혹!! 어떤 유혹이 있는 나의 모습을 생각해 보세요. 생활습관 변화, 시작해볼까요? 오늘도 건강한 생활 습관 지킬 수 있어요!	2주	건강한 생활습관을 방해하는 유혹!! 어떻게 이겨냈나요? 또 어떤 방법이 있을까요? 노력하는 내 모습, 멋져요♡
3주	고지혈증의 원인과의 결과. 한번 더 생각해봅시다. 잠깐 시간을 내어 정보를 읽는 것도 변화의 시작입니다.	3주	고지혈증 관리에 대해 궁금한 점을 정리하고, 이에 대해 올바른 답을 찾아보세요. 정보를 읽고, 나의 건강에 대해 생각해 보는 것도 건강관리의 한가지 방법입니다.	3주	계획을 세워봅시다!! 1) 계획 세우기 2) 시작 날짜 정하기 3) 주위 사람들에게 알리기 생활습관 변화, 시작해볼까요?	3주	건강한 생활습관, 나 혼자만의 고민은 아니에요~ 함께할 사람을 찾아볼까요? 오늘도 건강한 생활 습관 지킬 수 있어요!	3주	건강한 생활습관을 지켜온 나의 경험을 다른 사람과 나누어 보는 것도 좋습니다. 노력하는 내 모습, 멋져요♡
4주	고지혈증 관리를 시작하려고 들었지만, 시작하지 않는 가장 큰 이유가 무엇인가요? 나는 고지혈증을 제대로 알고 있는 것일까요? 잠깐 시간을 내어 정보를 읽는 것도 변화의 시작입니다.	4주	콜레스테롤 관리를 소홀히 하는 나 vs 콜레스테롤 관리를 열심히 하는 나 : 어떤 것이 나와 내 가족에게 최선을 다하고 있는 걸까요? 정보를 읽고, 나의 건강에 대해 생각해 보는 것도 건강관리의 한가지 방법입니다.	4주	고지혈증 관리를 위한 생활습관 변화, 나를 지지해 주고 도와줄 사람이 필요해요. 생활습관 변화, 시작해볼까요?	4주	건강한 생활습관을 방해하는 상황, 무엇이 있었나요? · 미리 파악해 두면 피할 수 있습니다. 오늘도 건강한 생활 습관 지킬 수 있어요!	4주	건강한 생활습관을 방해하는 상황, 미리 생각해 보고 이겨낼 수 있도록 준비해 두는 것도 좋습니다. 노력하는 내 모습, 멋져요♡
5주	고지혈증 관리가 귀찮다구요? 한번 더 생각해봅시다. 고지혈증 관리 vs 심혈관 질환 치료 고지혈증 관리 vs 뇌졸중 치료 어떤 것이 더 힘들까요? 잠깐 시간을 내어 정보를 읽는 것도 변화의 시작입니다.	5주	고지혈증으로 인해 심장질환, 뇌졸중이 발생한 나의 모습을 생각해 본 적 있나요? 정보를 읽고, 나의 건강에 대해 생각해 보는 것으로 미래의 내 모습이 달라질 수 있습니다.	5주	건강한 생활습관을 방해하는 유혹!! 어떤 유혹이 있나요? 어떻게 대처할 수 있을까요? 생활습관 변화, 시작해볼까요?	5주	어떻게 하면 건강한 생활습관을 잘 기억할 수 있을까요? 오늘도 건강한 생활 습관 지킬 수 있어요!	5주	어릴 적 건강한 생활습관을 놓쳤다면, 그 원인이 무엇인지 반드시 생각해 봅시다. 노력하는 내 모습, 멋져요♡
6주	주위 사람들(가족, 친구, 동료)과 고지혈증에 대해 이야기 나누어 본 적이 있나요? 고지혈증에 대한 정보를 읽고 가까운 사람들과 이야기 나누는 것도 변화의 시작입니다.	6주	고지혈증 관리를 통해 건강한 생활습관을 유지하는 나의 모습을 생각해 보세요. 정보를 읽고, 나의 건강에 대해 생각해 보는 것으로 미래의 내 모습이 달라질 수 있습니다.	6주	유혹을 이겨내는 건강한 생각!! 할 수 있어요. 생활습관 변화, 시작해볼까요?	6주	스스로에게 상 주기 또는 사랑하는 사람으로부터 칭찬 받기 : 나를 더 힘나게 할 수 있어요. 오늘도 건강한 생활 습관 지킬 수 있어요!	6주	오늘의 나, 몇 점인가요? 노력하는 내 모습, 멋져요♡
7주	뉴스, TV 프로그램에서 이야기 하는 고지혈증에 귀 기울여 보세요. 고지혈증 관리의 중요성에 대해 많은 전문가들이 강조하고 있습니다. 잠깐 시간을 내어 정보를 읽는 것도 변화의 시작입니다.	7주	사회적으로 고지혈증, 그리고 관련 질환에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 나도 관심을 한번 가져볼까요? 정보를 읽고, 나의 건강에 대해 생각해 보는 것으로 미래의 내 모습이 달라질 수 있습니다.	7주	건강한 생활습관을 방해하는 상황 · 미리 파악해 두면 피할 수 있어요. 생활습관 변화, 시작해볼까요?	7주	오늘 나의 생활습관, 몇 점인가요? 오늘도 건강한 생활 습관 지킬 수 있어요!	7주	스스로에게 상 주기 또는 사랑하는 사람으로부터 칭찬 받기 : 충분한 자 격이 있어요! 노력하는 내 모습, 멋져요♡
8주	고지혈증에 관한 정보 어디서 얻을 수 있을까요? 병원 의료진(의사, 간호사 등), TV 프로그램, 인터넷, 신문... 그리고 여기에도 있어요~^^ 잠깐 시간을 내어 정보를 읽는 것도 변화의 시작입니다.	8주	작은 습관 한가지부터 시작해볼까요? 정보를 읽고, 나의 건강에 대해 생각해 보는 것도 건강관리의 한가지 방법입니다.	8주	함께 해 주기, 내가 잘했을 때 칭찬해 주기, 고민을 함께 나누어 주기, 확인해 주기... 누구와 함께 해볼까요? 생활습관 변화, 시작해볼까요?	8주	함께 해 주기, 내가 잘했을 때 칭찬해 주기, 나의 고민을 함께 나누어 주기, 확인해 주기... 누구와 함께 해볼까요? 오늘도 건강한 생활 습관 지킬 수 있어요!	8주	건강한 생활습관 앞으로 평생 지켜나갈 수 있을 거예요. 노력하는 내 모습, 멋져요♡

	식이	운동	체중	금연
고려전 단계				
1주	1 고지혈증을 관리해야 하는 이유	2 고지혈증이란?	51 과체중과 비만	34 흡연은 건강을 위협하는 중독성 질환입니다
2주	2 고지혈증이란?	3 고지혈증: 수치의 의미	52 과체중과 비만 : 원인 및 위험요인	35 금연은 건강 지킴이입니다
3주	3 고지혈증: 수치의 의미	4 고지혈증: 원인 및 증상	53 비만과 관련된 질환	36 금연의 좋은 점
4주	4 고지혈증: 원인 및 증상	5 고지혈증: 치료	2 고지혈증이란?	50 건강한 생활습관을 위한 프로그램은 무엇이 있을까요? (금연)
5주	5 고지혈증: 치료	15 심혈관 질환(심근경색)의 증상	3 고지혈증: 수치의 의미	2 고지혈증이란?
6주	15 심혈관 질환(심근경색)의 증상	1 고지혈증을 관리해야 하는 이유	4 고지혈증: 원인 및 증상	3 고지혈증: 수치의 의미
7주	6 생활습관 개선 식사	49 건강한 생활습관을 위한 프로그램은 무엇이 있을까요?	5 고지혈증: 치료	15 심혈관 질환(심근경색)의 증상
8주	9 식습관 교정	10 운동 습관 개선	15 심혈관 질환(심근경색)의 증상	4 고지혈증: 원인 및 증상
고려 단계				
1주	1 고지혈증을 관리해야 하는 이유	2 고지혈증이란?	53 비만과 관련된 질환	35 금연은 건강 지킴이입니다
2주	4 고지혈증: 원인 및 증상	3 고지혈증: 수치의 의미	54 과체중과 비만 : 예방	36 금연의 좋은 점
3주	23 대사 증후군, 들어보았나요?	15 심혈관 질환(심근경색)의 증상	55 과체중과 비만 : 치료	37 금연 동기 파악
4주	24 나도 대사증후군?	23 대사 증후군, 들어보았나요?	33 체중을 줄이기 위한 계획	50 건강한 생활습관을 위한 프로그램은 무엇이 있을까요? (금연)
5주	11 고지혈증: 약물 복용의 오해와 진실	24 나도 대사증후군?	1 고지혈증을 관리해야 하는 이유	2 고지혈증이란?
6주	49 건강한 생활습관을 위한 프로그램은 무엇이 있을까요?	11 고지혈증: 약물 복용의 오해와 진실	4 고지혈증: 원인 및 증상	3 고지혈증: 수치의 의미
7주	6 생활습관 개선 식사	49 건강한 생활습관을 위한 프로그램은 무엇이 있을까요?	15 심혈관 질환(심근경색)의 증상	23 대사 증후군, 들어보았나요?
8주	9 식습관 교정	10 운동 습관 개선	5 고지혈증: 치료	24 나도 대사증후군?
준비 단계				
1주	12 치료적 생활양식 변화(TLC)	14 심뇌혈관질환 예방과 관리를 위한 9대 생활 수칙	33 체중을 줄이기 위한 계획	37 금연 동기 파악
2주	13 치료적 생활양식 변화의 단계	18 운동 계획 세우기	56 과체중과 비만 : 식사요법	38 금연일 정하기
3주	14 심뇌혈관질환 예방과 관리를 위한 9대 생활 수칙	19 나에게 하는 선물 정하기	57 과체중과 비만 : 운동	39 금연 돌입하기
4주	16 가족과 함께 생활습관 계획하기	12 치료적 생활양식 변화(TLC)	14 심뇌혈관질환 예방과 관리를 위한 9대 생활 수칙	19 나에게 하는 선물 정하기
5주	6 생활습관 개선 식사	13 치료적 생활양식 변화의 단계	12 치료적 생활양식 변화(TLC)	16 가족과 함께 생활습관 계획하기
6주	7 식품 선택의 구체적인 사례	20 생활 속 운동 실천 습관	13 치료적 생활양식 변화의 단계	14 심뇌혈관질환 예방과 관리를 위한 9대 생활 수칙
7주	8 영양표시제도를 잘 알고 사용하기	25 운동으로 칼로리 소모하기	16 가족과 함께 생활습관 계획하기	12 치료적 생활양식 변화(TLC)
8주	19 나에게 하는 선물 정하기	16 가족과 함께 생활습관 계획하기	58 과체중과 비만 : 식사일기	13 치료적 생활양식 변화의 단계

	식이	운동	체중	금연
행동 단계				
1주	17 생활습관 관리를 통해 얻을 수 있는 구체적인 효과	26 일상생활을 통해 칼로리를 줄일 수 있는 핸드 가이드	56 과체중과 비만 : 식사요법	40 담배를 피우고 싶은 상황에서는
2주	31 외식을 할 때에는	25 운동으로 칼로리 소모하기	57 과체중과 비만 : 운동	41 금연 실천하기 (1)
3주	21 다이어리 기록! - 나를 되돌아 봅시다	27 자꾸 잊는다고요?	59 과체중과 비만 : 약물치료	42 금연 실천하기 (2)
4주	29 내가 생활습관 관리를 하는 이유?	32 다시 시작하기	60 과체중과 비만 : 수술치료	43 금연 실천하기 (3)
5주	32 다시 시작하기	28 친구, 동료와 나의 목표를 공유해요	12 치료적 생활양식 변화(TLC)	44 금연 실천하기 (4)
6주	61 고지혈증 환자들이 자주하는 질문 (1)	22 나에게 선물하기	13 치료적 생활양식 변화의 단계	45 금연 실천하기 (5)
7주	62 고지혈증 환자들이 자주하는 질문 (2)	21 다이어리 기록! - 나를 되돌아 봅시다	16 가족과 함께 생활습관 계획하기	46 금연 실천하기 (6)
8주	63 고지혈증 환자들이 자주하는 질문 (3)	30 운동은 조심히!	58 과체중과 비만 : 식사일기	47 금연 실천하기 (7)
	64 고지혈증 환자들이 자주하는 질문 (4)			48 금연 실천하기 (8)
유지 단계				
1주	17 생활습관 관리를 통해 얻을 수 있는 구체적인 효과	26 일상생활을 통해 칼로리를 줄일 수 있는 핸드 가이드	56 과체중과 비만 : 식사요법	40 담배를 피우고 싶은 상황에서는
2주	31 외식을 할 때에는	25 운동으로 칼로리 소모하기	57 과체중과 비만 : 운동	41 금연 실천하기 (1)
3주	21 다이어리 기록! - 나를 되돌아 봅시다	27 자꾸 잊는다고요?	59 과체중과 비만 : 약물치료	42 금연 실천하기 (2)
4주	29 내가 생활습관 관리를 하는 이유?	28 친구, 동료와 나의 목표를 공유해요	60 과체중과 비만 : 수술치료	43 금연 실천하기 (3)
5주	61 고지혈증 환자들이 자주하는 질문 (1)	22 나에게 선물하기	12 치료적 생활양식 변화(TLC)	44 금연 실천하기 (4)
6주	62 고지혈증 환자들이 자주하는 질문 (2)	21 다이어리 기록! - 나를 되돌아 봅시다	13 치료적 생활양식 변화의 단계	45 금연 실천하기 (5)
7주	63 고지혈증 환자들이 자주하는 질문 (3)	30 운동은 조심히!	16 가족과 함께 생활습관 계획하기	46 금연 실천하기 (6)
8주	64 고지혈증 환자들이 자주하는 질문 (4)	29 내가 생활습관 관리를 하는 이유?	58 과체중과 비만 : 식사일기	47 금연 실천하기 (7)
				48 금연 실천하기 (8)

부록 10. 데이터 사전

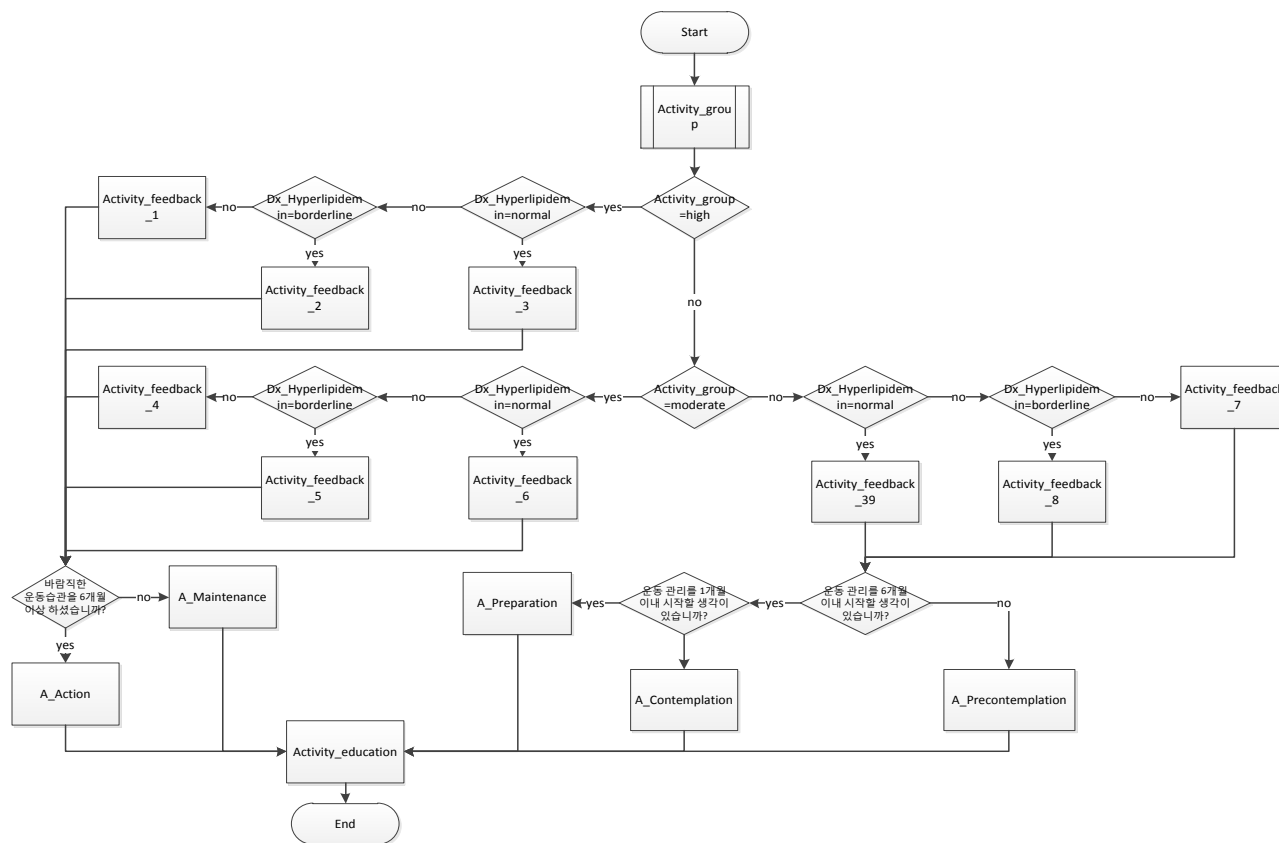
Category	Entity	type	value	unit	min	max	description
Personal	Username	character string			1자리	10자리	
	E-mail	character string					
	Date of Birth	point in time	YYYY-MM-DD				
	Age	integer number					Caculated from "date of birth"
	Sex	boolean	M/F				
	Information read log	integer number					
Hyperlipidemia_diagnosis	Hyperlipidemia_ID	integer number					
	SBP	real number		mmHg	50	200	
	Diabetes	boolean	yes/no				당뇨로 치료 중이거나 공복시 혈당이 126mg/dL 이상이다
	Hypertension treatment	boolean	yes/no				고혈압으로 치료중이다
	Smoking	boolean	yes/no				흡연 중이다(1개월 전 기준)
	CHD risk requivalent	boolean	yes/no				관상동맥질환(협심증, 심근경색 등) 또는 말초동맥질환, 복부대동맥류, 증상이 동반된 경동맥 질환을 진단받은 적 있다
	Familial risk	boolean	yes/no				부모, 형제자매 중 남자 55세 미만, 여자 65세 미만에서 관상동맥질환이 발병한 적 있다.
	CHD	boolean	yes/no				급성관동맥증후군으로 시술을 받았거나 현재 치료중이다
	LDL	real number		mg/dL	1	500	직접입력 없을 경우 LDL=TC-HDL-(TG/5)
	HDL	real number		mg/dL	1	500	
	TG	real number		mg/dL	1	999	
	Cholesterol	real number		mg/dL	1	999	
	Cholesterol medication	boolean	yes/no				
	Dx_Hypertension	boolean	yes/no				수축기 혈압>140 or 이완기 혈압>90 or 고혈압치료=Y
	Dx_Risk factor	integer number	count				다음중 만족하는 것의 개수 but, HDL>60 일 경우 Risk factor-1 한다
							흡연 고혈압 HDL<40 Familial risk 연령 (남성≥45세; 여성≥55세)
	Dx_Framingham score	integer number					성별/연령/cholesterol/HDL/흡연/수축기혈압/고혈압 치료 Rule "framingham score"에 따라 계산
	Dx_Hyperlipidemia	character string with code	Abnormal borderline normal				Rule "Dx_Hyperlipidemia"에 따라 계산

Category	Entity	type	value	unit	min	max	description
Behavior_diagnosis	Behavior_Assessment_ID	integer number					
	Diet_input	character string with code					Mini Dietary Assessment Index, MDA 10문항
	Vigorous_day	real number		회/주			International physical activity questionnaire, IPAQ
	Vigorous_min	real number		분/회			
	Moderate_day	real number		회/주			
	Moderate_min	real number		분/회			
	walking_day	real number		회/주	0	999	
	walking_min	real number		분/회	0	999	
	Height	real number		cm			
	Weight	real number		kg			
	Smoking_input	character string with code					Fagerstrom test for nicotine dependence, FTND 6문항
	Medication_input	character string with code					Modified Morisky Scale, MMS 6문항
	Behavior_Diagnosis_ID	integer number					
	Diet_score	integer number					
	Vigorous MET	real number		MET			$V_D \times V_min \times 8.0$
	Moderate MET	real number		MET			$M_D \times M_min \times 4.0$
	Walking MET	real number		MET			$W_D \times W_min \times 3.3$
	Activity_Total MET	real number		MET			$V_MET + M_MET + W_MET$
	Activity_group	character string with code	High/Moderate/Low				Rule "Activity group"
	BMI	real number					$weight / ((height/100)^2)$
	Normal weight range	real number					$(BMI=18.5) < normal < (BMI=23)$
Behavior_recommend	Smoking_score	integer number					
	Medication_score	integer number					
	Behavior_recommend_ID	integer number					
	Diet_feedback						
	Activity_feedback						
	Weight_feedback						
Motivation_diagnosis	Smoking_feedback						
	Medication_feedback						
	Motivation_ID	integer number					
	Date_assess	point in time	YYYY-MM-DD				
	Diet_stage	character string with code	Precontemplation/Contemplation/Preparation/Action/Maintenance				
	Activity_stage	character string with code	Precontemplation/Contemplation/Preparation/Action/Maintenance				
	Weight_stage	character string with code	Precontemplation/Contemplation/Preparation/Action/Maintenance				
	Smoking_stage	character string with code	Precontemplation/Contemplation/Preparation/Action/Maintenance				
	Medication_stage	character string with code	Precontemplation/Contemplation/Preparation/Action/Maintenance				

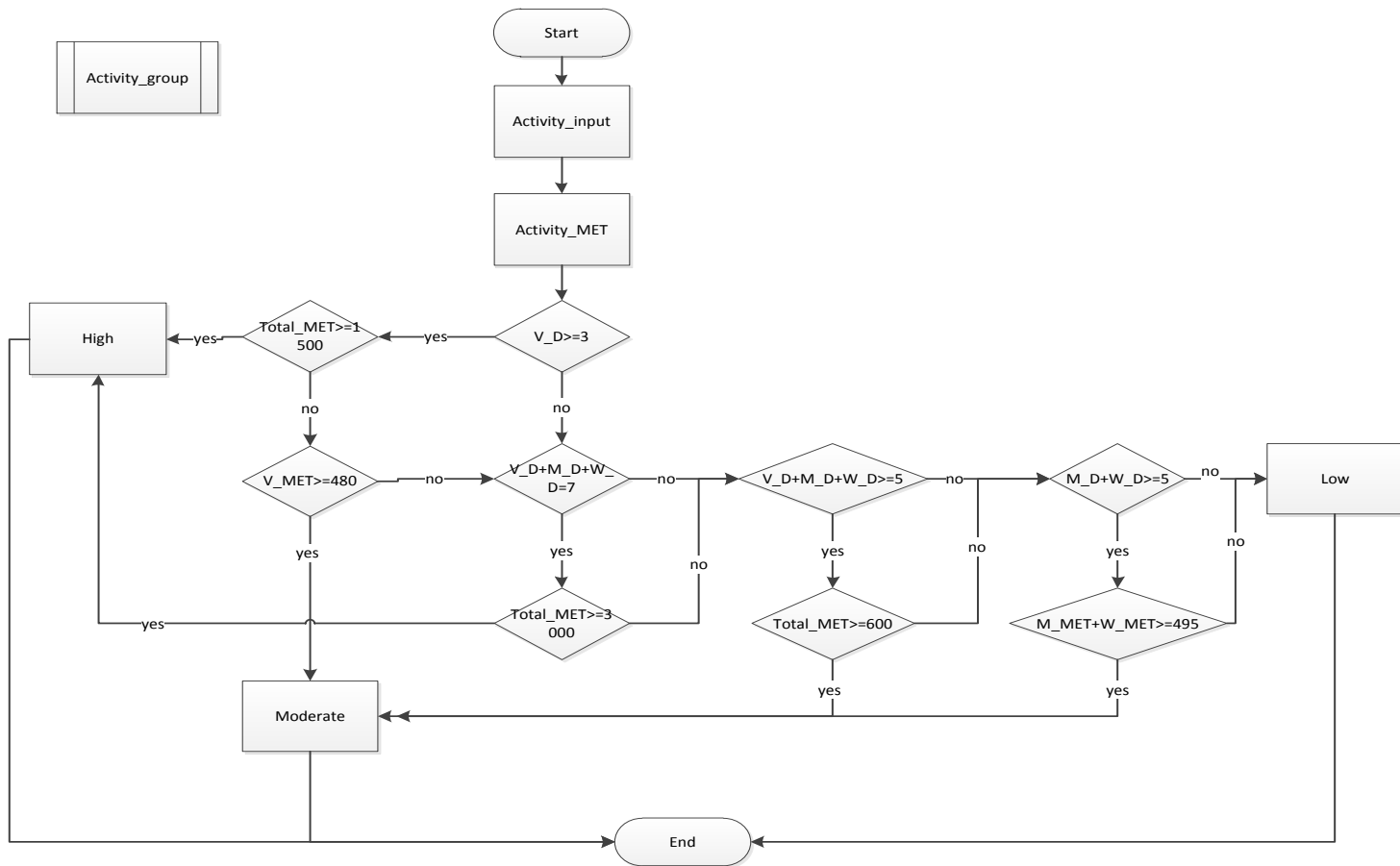
Category	Entity	type	value	unit	min	max	description
Education_recommend	Education_ID	integer number					
	Short message						
	Diet_education						
	Activity_education						
	Weight_education						
	Smoking_education						
	Medication_education						
Self-monitoring	Self-monitoring_ID	integer number					
	Diet_date	point in time					
	Diet_time	character string with code	아침/점심/저녁/간식				
	Food_name	character string with code					
	Food_amount	real number		인분	0.1	9.9	1회 섭취량
	Activity_date	point in time	YYYY-MM-DD				
	Vigorous_day	real number		회/일			
	Vigorous_min	real number		분/회			
	Moderate_day	real number		회/일			
	Moderate_min	real number		분/회			
	walking_day	real number		회/일	0	999	
	walking_min	real number		분/회	0	999	
	Smoking_date	point in time	YYYY-MM-DD hh:mm				
	Smoking_amount	integer number		개피			
	Medication_date	point in time	YYYY-MM-DD				
	Medication_time	point in time					
	Medication_name	character string					
	Medication_yes	boolean	yes/no				
	Weight_date	point in time	YYYY-MM-DD				
	Weight	real number		kg			
SuccessorFailure	SuccessorFailure_ID	integer number					
	Diet_SuccessorFailure	character string with code	초과/목표달성/미시행				
	Activity_SuccessorFailure	character string with code	목표달성/시행중/미시행				
	Smoking_SuccessorFailure	character string with code	초과/목표달성				
	Medication_rate	real number		%			
Food DB	Medication_SuccessorFailure	character string with code	목표달성/시행중/미시행				
	Food_group	character string with code					음식의 그룹
	Food_name	character string with code					음식 이름 (갈비탕, 육개장, 밥.. Etc)
	Food_kcal	real number		calories	0	9999	음식의 칼로리
	Food_chol	real number		mg	0	999	음식의 콜레스테롤
	Food_satfat	real number		g	0	999	음식의 포화지방산

부록 11. 알고리즘

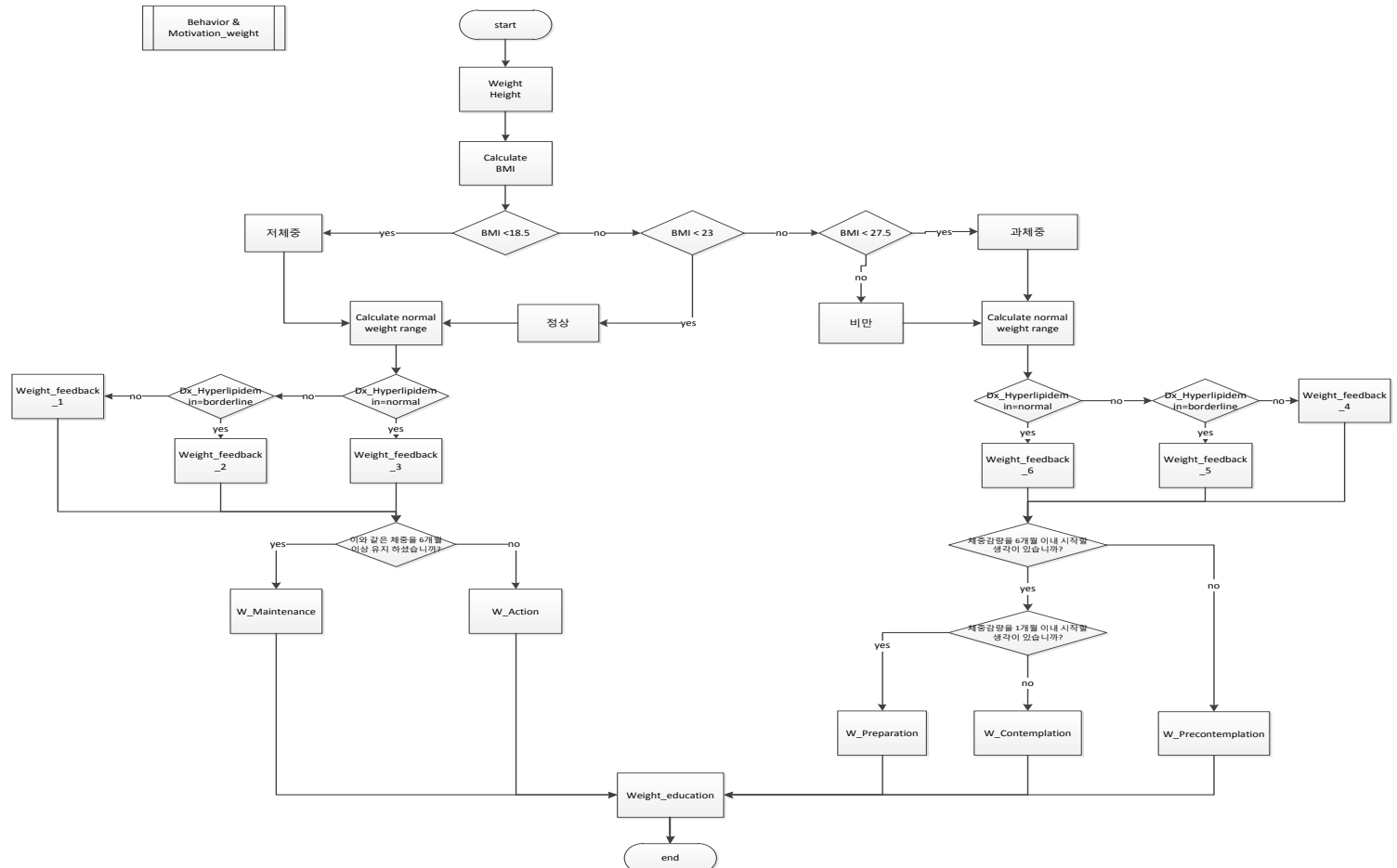
Behavior & Motivation
_Activity



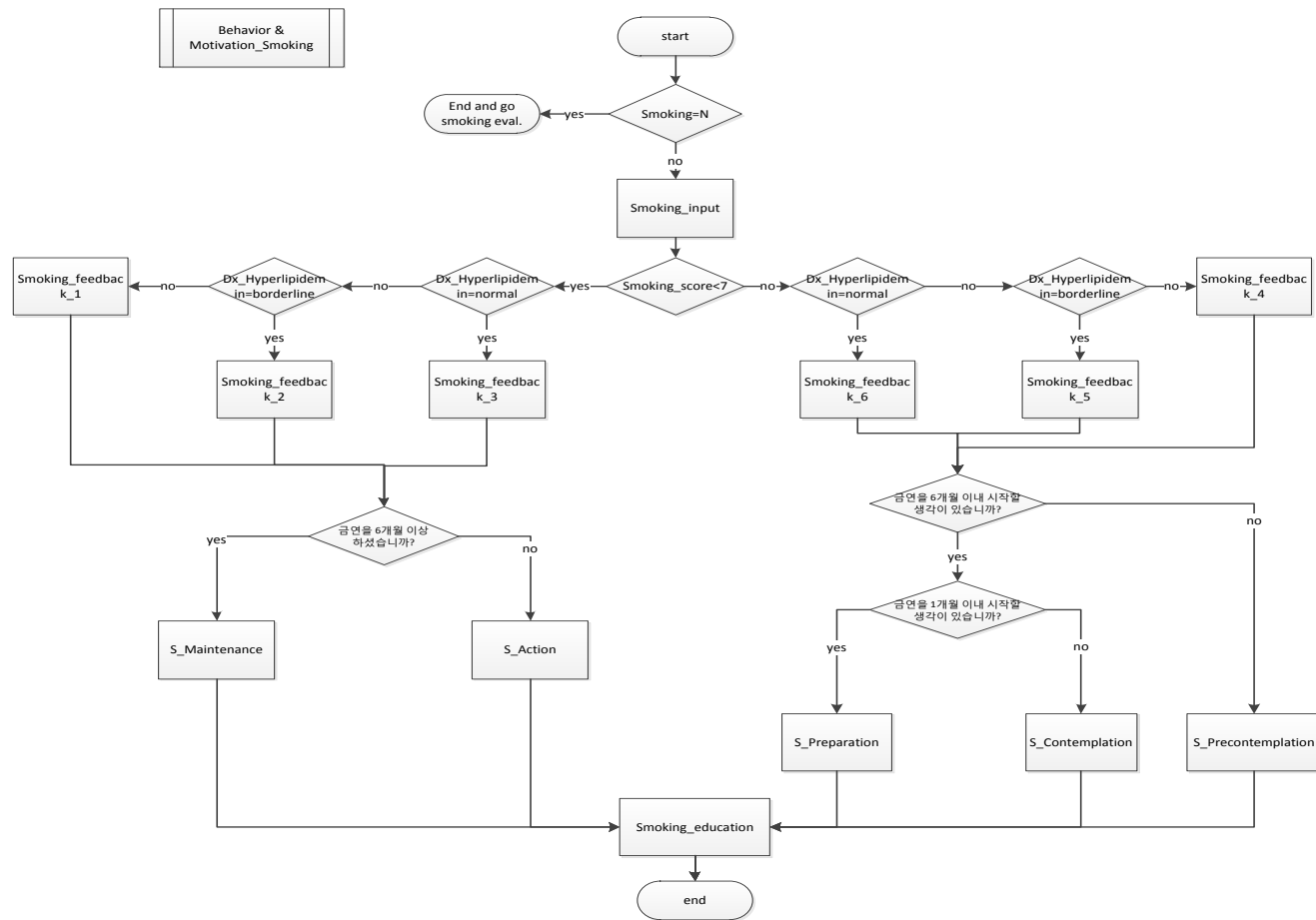
행위 및 동기화 정도 평가 알고리즘: 운동



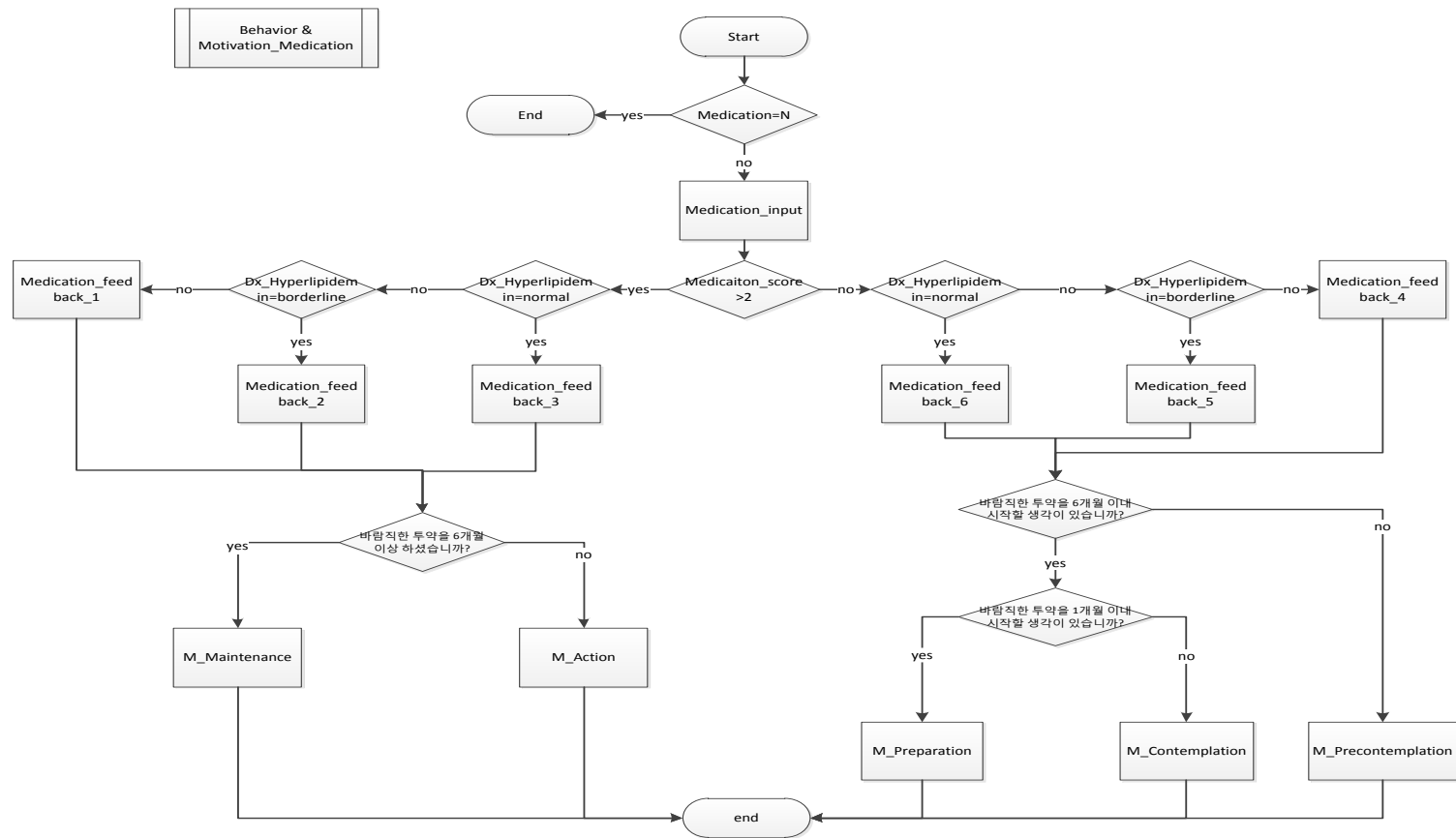
운동량 평가 알고리즘



행위 및 동기화 정도 평가 알고리즘: 체중관리



행위 및 동기화 정도 평가 알고리즘: 흡연



행위 및 동기화 정도 평가 알고리즘: 투약

Abstract

Development and evaluation of hyperlipidemia management mobile application based on transtheoretical model

Jooyun Lee

College of Nursing

The Graduate School

Seoul National University

The purpose of this study was to develop a hyperlipidemia management mobile application that provides tailored education intervention based on the transtheoretical model (TTM) according to the level of motivation for health behavior (diet, activity, weight control, smoking cessation, and medication) and to investigate the effects of the developed mobile application on motivation for health behavior and the actual health behavior score.

The study involved developing a hyperlipidemia management mobile application and investigating the effects of the application in hyperlipidemia patients. In the application development, evidence-based and TTM-based tailored intervention for the management of health behaviors in hyperlipidemia patients was

planned first. Then, the knowledge and functions to be included in the application were analyzed through user requirements and literature. The data model, process model, and user interface were designed. After implementing a mobile application on the Android platform, the usability of the implemented application was evaluated by experts and hyperlipidemia patients. The effects of the application were evaluated by applying the mobile application to 64 patients with hyperlipidemia for 12 weeks using a one-group pre-post test design. The level of motivation for health behavior and actual health behavior were measured before and after the intervention. The differences in motivation level were divided into improved, unchanged, or deteriorated groups, and then whether there was a difference in the degree of change in actual health behavior by group was analyzed.

The application developed in this study was designed based on the published hyperlipidemia management guidelines and literature. Based on the motivation level (pre-contemplation/contemplation/preparation/action/maintenance) based on the TTM entered by the patient, the application provided evidence-based, tailored information every week. The usability scores of the experts and patients in engagement/functionality/aesthetics/information/subjective/health behavior ranged from 3.66 to 4.24 and from 3.61 to 4.26 out of 5, respectively.

For the effectiveness evaluation results, the levels of motivation for diet, activity, weight control, and smoking cessation were increased, and statistical significance was shown in motivation for diet and activity. The health behavior scores for diet, activity, weight control, and medication adherence were increased, and statistical significance was shown in the behavior score for diet. In the motivation-improved group, the health behavior scores increased more than those of

the unchanged or deteriorated groups, especially in diet and activity.

In this study, the application with tailored intervention for health behavior was effective for motivation for diet, exercise, weight management, and smoking cessation but not medication and effective for actual dietary, exercise, weight management, and medication behavior except smoking.

This study developed a tailored intervention for health behavior using a mobile application and contributed to the management of health behavior in hyperlipidemia patients.

Keywords : Hyperlipidemias, Health information technology, Intervention studies, Evidence based practice, motivation, Theoretical models

Student Number : 2011-30148